

UNIVERSITY OF HAWAII
LIBRARY
MAY 19 1954

HYDROBIOLOGIA

ACTA HYDROBIOLOGICA, HYDROGRAPHICA ET
LIMNOLOGICA

EDITORES:

Gunnar Alm
Drottningholm

E. Fauré-Fremiet
Paris

G. Marlier
Congo-belge

K. Ström
Oslo

H. d'Ancona
Padova

F. E. Fritsch
Cambridge

C. H. Mortimer
Ambleside

N. Wibaut-Isebree Moens
Amsterdam

Kaj Berg
København

H. Järnefelt
Helsinki

P. van Oye
Gent

W. R. Taylor
Ann Arbor



Beitrag zur Kenntniss der Algenflora des Urner Reusstales (Zentralschweiz)

von

EDW. MESSIKOMMER

(mit 1 geographischen Kärtchen und 2 Tafeln)

INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
Einleitung	2
A. UMWELTSKENNZEICHNUNG	2
I. Geographie	2
II. Orographie	2
III. Petrographie	3
IV. Tektonik	3
V. Klima	5
VI. Hydrographie	5
VII. Physiographie der untersuchten Gewässer	6
a) Die Passlückengewässer des Sustens	6
b) Der Arnibergstausee und die Seebodengewässer	7
c) Die Gewässer W der Surenenkulmi- nation	8
d) Die Gewässer im Gebiete der Windgällen	10
B. DIE ALGENFLORA	11
I. Probenverzeichnis	11
II. Algenliste	14
III. Systematische Übersichten	27
IV. Neue und bemerkenswerte Formen	32
V. Geographische und ökologische Hinweise	35
Literatur	39
Figurenerklärungen	39

EINLEITUNG

Die vorliegenden Untersuchungsergebnisse bilden ein weiteres Glied von der Serie der algenfloristischen Bekanntmachungen des Verfassers über die nördlichen Schweizeralpen. Die neue Studie stützt sich auf Material, das in den Jahren 1944, 1945 und 1950 vom Untersuchenden eingetragen worden ist. Aus begreiflichen Gründen konnten nicht sämtliche Gewässer des Gebietes in die Nachforschungen einbezogen werden. In erster Linie wurden hochgelegene Biotope berücksichtigt, da die Talsohle selbst über keine produktiven Algenstandorte verfügt. Die Gewässer, die das Sammelgut geliefert haben, lassen sich geographisch in vier Gruppen zusammenfassen, von denen zwei im Kristallin des Aarmassivs, eine in der autochthonen Kalkzone und eine weitere in der inneren Flyschzone gelegen sind. Nur drei von den untersuchten Gewässern gehören hypsographisch der subalpinen Nadelwaldstufe an, während alle übrigen der eualpinen Stufe zuzuteilen sind. Das höchst gelegene weist eine Altitude von 2300 m auf, das niedrigst gelegene eine solche von 1147 m.

A. UMWELTSKENNZEICHNUNG

I. Geographie

Das *Urner Reusstal* ist das grösste der zentralschweizerischen Alpentäler und weist angenähert einen meridionalen Verlauf auf. Im S schliesst es an das Urserental an und das nördliche Ende fällt mit dem Beginn des Urnersees zusammen. Die Talsohle besitzt eine geogr. Lge. von $6^{\circ}20'$ E und sein Mittelpunkt (Amsteg) verzeichnet eine geogr. Br. von $46^{\circ}46'$ N. Der Talbeginn (Urnerloch) liegt rund 1400 m, das Talende 437 m ü. M. Die den Taltrakt links und rechts begleitenden Gebirgserhebungen erniedrigen sich von ihrem Maximum im S bis zum Tiefstpunkt im N um 800 m bzw. 300 m. Als Eckpunkte des Gebirgsrahmens kommen in Betracht der Dammastock mit 3634 m, der Piz Giuf mit 3098 m (beide im S), der Urirotstock mit 2828 m und die Schächentaler Windgälle mit 2772 m (beide im N).

II. Orographie

Es handelt sich um ein typisches Quer- und Erosionstal. Auf seinem Laufe durchschneidet es die verschiedenartigsten Gesteinsformationen, weist es ein gestuftes Längsprofil, verschiedene Ausweitungen und Einengungen auf. Taleinwärts bis auf die Höhe von

Amsteg ist der Talboden breit und repräsentiert eine alluviale Aufschüttung. Südlich vom genannten Talorte wird der Taleinschnitt enger und der Anstieg der Talsohle nimmt zu. Nicht nur das Talgefälle ändert sich, sondern auch der Formenschatz der Talflanken und der angrenzenden Gebirge. Der Gebietsteil vom Vierwaldstättersee bis nach Amsteg hinauf besteht in den über dem Sockel gelegenen Horizonten aus Sedimentgesteinen. In seinem Bereiche begegnen wir schroffen, durchlässigen, zusammenhängenden und vorherrschend SW—NE streichenden Kalkketten, an die sich lange Schutthalden, Stein- und Griessplanggen oder mergelige graswüchsige Bänder und Terrassen anschliessen. Durch Abtragung entstandenen steile Stöcke oder an Burgen gemahnende Klötze. An ihren steilen Hängen fällt die Bänderung des aufbauenden Fels auf. An den Talflanken des Haupttales und der Nebentäler sind deutliche Terrassen feststellbar. Der anschliessende südliche Gebietsteil liegt bereits in der kristallinen Kernzone der Alpen. Bodengestaltlich kennzeichnet er sich durch eine bedeutende Taldichte und eine grosse Mannigfaltigkeit an Kleinformen. Die Vollformen treten uns in der Gestalt von Hörnern, Spitzbergen, Pyramiden, Stöcken usw. entgegen. Die Gebirgsverzweigung tritt deutlich hervor. Die Flankenterrassen sind weniger typisch ausgebildet.

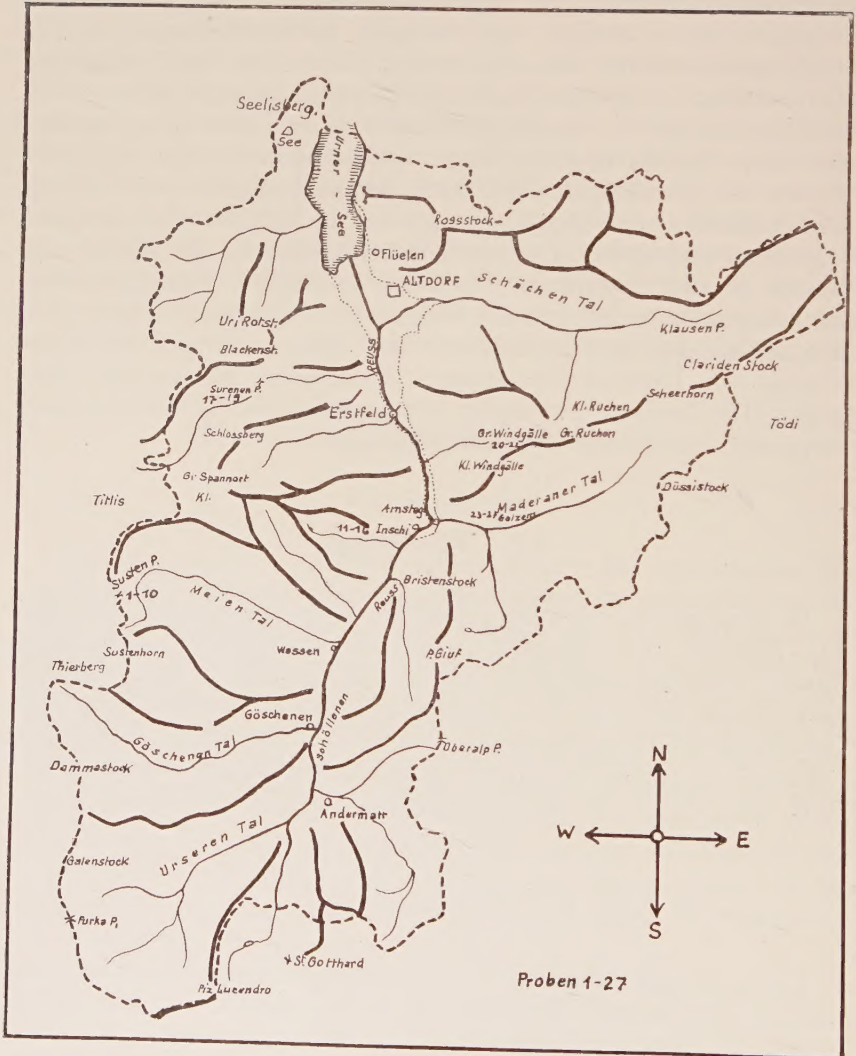
III. Petrographie

In dem innern, zentraler gelegenen Gebietsteil besteht der Fels aus Protogin (Gneisgranit), Ortho- und Paragneisen. Ganz lokal findet sich Quarzporphyr, so z.B. an der Windgällen. Im autochthonen Sedimentmantel des Aarmassivs dominiert im näher liegenden Abschnitt der Hochgebirgskalk (Malm), während in der Flyschzone weichere Gesteine, wie Flyschschiefer, Wildflysch, Nummulitenkalk und Sandsteine die petrographische Grundlage bilden.

IV. Tektonik

Das quer zum Hauptstreichen der Alpen gerichtete Urner Reusstal durchschneidet den Kern und die Sedimenthülle des Aarmassivs sowie das Überschiebungsgebirge der helvetischen Fazies. Die beiden hier vertretenen Decken der Helvetischen Alpen, nämlich die tiefer gelegene Axen- und die höher gelegene Drusbergdecke, die sich fast ausschliesslich aus Kreidegesteinen, vorallem aus Schrattenkalk aufbauen, tangieren das Gebiet an seiner Nordgrenze eben noch.

Kt. Uri



V. Klima

Das Gebiet befindet sich im Bereiche des mitteleuropäischen Gebirgsklimas, das thermisch mit dem nordeuropäischen Subpolar-Klima bis zu einem gewissen Grade übereinstimmt, andererseits durch den steileren Strahleneinfall und die bedeutend höheren Niederschlagsbeträge eine gewisse Sonderstellung einnimmt. Mit zunehmender Höhe über Meer verkürzt sich der Sommer mehr und mehr, nimmt die Windstärke zu und fallen die Niederschläge fast das ganze Jahr in fester Form zur Erde. Von einer gewissen Höhenkote an ist die Existenz von offenen Gewässern unterbunden und in der Nähe dieser kritischen Grenze tauen die Gebirgsgewässer nur noch für kurze Zeit im Jahre auf oder bleiben in kühlen Sommern dauernd unter Eis und Schnee verhüllt. Die eben genannte Tatsache kann durch folgendes Beispiel aus dem Gebiete belegt werden: am 26. Juli 1945 ruhte der auf einer seitlichen Gehängeterrasse des Leutschachtales und am E.-Hang des Krönten in einer Höhe von 2240 m ü. M. gelegene Obersee ganz und der benachbarte, 145 m niedriger in einen wilden Kar eingebettete Niedersee grösstenteils unter Eis- und Schneemassen vergraben. Stets zeigt es sich, dass der Klimafaktor „Höhenlage“ einen eminenten Einfluss auf den Temperaturgang eines Gebirgsgewässers ausübt. Von Einfluss sind dan weiter: Exposition, Speisungsverhältnisse, Nachwirkungen schneereicher Winter und Frühjahre usw. Eine temperaturhebende Wirkung übt der im Reusstal voll zur Geltung kommende Nordföhn aus. Die näher dem Haupttalleinschnitt gelegenen Gewässer profitieren von der Gunst des Föhns und der Insolation mehr als die gegen den Föhn und den Zutritt der Sonne stärker abgeriegelten Seitentalgewässer. Nähere Daten über den Temperaturgradient an der Nabdachung der Alpen, über die Dauer der Aperzeit in verschiedener Höhe ü. M., über die Dauer der Vereisungszeiten verschieden hoch gelegener Gewässer haben wir schon bei früherer Gelegenheit mitgeteilt. Wir wollen sie an dieser Stelle nicht wiederholen.

VI. Hydrographie

Durch Haupttal und Seitentäler rauschen Gebirgsbäche, die im Sommer viel, im Winter wenig Wasser führen. An namhafteren Seitenbächen empfängt der Haupttalfloss, die Reuss, von rechts her den Kärstelen- und Schächenbach, von links die Göschener und Meienreuss. Das wichtigste stehende Gewässer ist der Urnersee als südlichster Arm des Vierwaldstättersees, der schon ausserhalb des untersuchten Gebietes gelegen ist. Zu diesem grossen Talsee ge-

sellen sich zahlreiche kleine Alpseen, die mehrheitlich auf den Passübergängen, auf Kar- und Terrassenböden anzutreffen sind. Aus diesem Grunde sind sie oft auf gleichen oder ähnlichen Niveaus gelegen.

Im kristallinen südlichen Gebietsteil ist der Gewässerreichtum bedeutender als im sedimentären nördlichen Abschnitt, wo Hochgebirgs- und Schrätenkalk einen grossen Teil des aufgefangenen meteorischen Wassers in Klüften verschwinden lassen. Vorallem fehlen den Dolinengewässern und sonstigen Kleingewässern oberirdische Abzugsadern. Während die Mehrzahl der Hochseelein keine organogene Verlandung aufweist, so gibt es im Silikatgebiet in nicht allzugrosser Höhe ü. M. eigentliche Humusgewässer in mooriger oder sonst stark humoser Umgebung. Sie sind als die alpine Fazies der dystrophen Gewässer anzusprechen. Im Untersuchungsgebiet sind zu dieser Kategorie von Gewässern die Wasseransammlungen auf dem „Seeboden“ zu rechnen.

VII. Physiographie der untersuchten Gewässer

a) Die Passlückengewässer des Sustens

Überall in den Urgesteinsalpen begegnet man auf den Passübergängen einem Schwarm von kleinen Gebirgsseen in rundhöckerartiger Umgebung. Die den Sustenpass zierenden Gewässer liegen nicht direkt an der tiefsten Einsattelung, sondern etwas südlicher. Die 3 Kleinseen liegen in einer Reihe hintereinander und entwässern gemeinsam in westlicher Richtung nach dem Steingletscher hinunter. Der Gesteinsuntergrund besteht aus Serizitschiefer und die Wannen, in welche die Gewässer eingebettet sind, verdanken ihre Entstehung der glazialen Ausräumung. Die Namen der Gewässer lauten: „Gadenlausee“, „Seeli“ und „das lautere Seeli“.

Der *Gadenlausee* liegt am östlichsten und höchsten (2300 m ü. M.). Sein Zuflusswasser tritt von S her zum Becken heran.

Auf der N-seite wird das Gewässer von einer Wasserleitung angezapft, die zu den Gaststätten auf der Passhöhe hinunter führt. Die ihm zukommenden Dimensionen betragen: Lge. 56 m, Br. 42 m, Tiefe 3—4 m. Die Seeumgebung besteht aus Felsbuckeln mit lockerer Berausung.

Das *Seeli* liegt in der Mitte der Gewässerreihe und 2280 m ü. M. Auch diesem Gewässer mangeln, wie den beiden übrigen, peripher angesiedelte Sumpf- und Wasserpflanzen. Die Gewässerausmasse lauten: Lge. 32 m, Br. 21 m, Tiefe 1,5 m. Die Entwässerung erfolgt durch ein flaches Rinnsal nach dem „lauteren Seeli“ hin-

unter. Diesem entlang sind kleine Versumpfungsstellen mit moorig-schlammigen Bildungen eingeschaltet.

Das *l a u t e r e* *S e e l i* liegt auf der Höhe unweit des Steilabfalls gegen den Steingletscher hinunter. Das in der Mitte leicht eingeschnürte Gewässer ist 92 m lang, 43 m breit, 2,8 m tief und liegt 2250 m ü. M. Der makrophytenfreie Gewässergrund besteht aus feineren und gröberen Gesteinstrümmern und schwärzlichgrauem Feindetritus. Das Seewasser ist stets kühl, kristallklar und von bläulicher Färbung. Das auf der W-seite abziehende Seewasser bildet ein lebhaft bewegtes Fliessgewässer.

Die skizzierten Bergseelein liegen ein Stück weit oben an der Hanglehne S der Passhöhe und am N-fuss des 2931 m hohen Sustenspitz. In dessen Schatten bleiben sie ein halbes Jahr lang der Einwirkung der Sonne entzogen.

An weiteren Ausbeutungsobjekten im Seengebiet sind noch anzuführen: ein *g r ö s s e r e r* *T ü m p e l* in der Nähe der Gaststätte auf der Passhöhe. Sein Areal beträgt ca. 1,5 a. Er ist äusserst flachgründig, (Wassertiefe nur 5—8 cm), der Grund schwärzlich und schlammig. Am Besuchstage bekam der Sumpf von alten Schneeflecken etwas Schmelzwasser und von der Gaststätte her etwas Abwasser zugeführt. Im Gegensatz zu den Seen verfügt dieser Biotop über eine Anzahl Helophyten, wie *Eriophorum Scheuchzeri*, *Carex fusca*, *Juncus trifidus*.

b) Der Arnistausee und die Seebodengewässer

1. Der *S t a u s e e*. Er liegt auf einer linksseitigen Terrasse des Reusstals W ob Amsteg. Das langgestreckte Plateau, das Matten, Alphütten und einige modernere Bauten trägt, ist in der geographischen Karte unter den Namen „Arniberg“ und „Gotthardstein“ vermerkt. Der See ist 1910 geschaffen worden an Stelle eines früheren Moorsumpfes. Dieser wiederum mag einen prähistorischen Natursee abgelöst haben. Der Stau befindet sich im Besitze der „Zentral-schweizerischen Kraftwerke“ und wird vom Elektrizitätswerk Altdorf A. G. ausgenützt. Die mittlere Stauhöhe liegt bei Kote 1372 m, das Seearéal beträgt dann 5,3 ha, das Volumen 220.000 m³, die Wassertiefe 8 m. Maximal gestaut, liegt der Spiegel auf Kote 1374,7 m, bedeckt das Wasser eine Fläche von ca. 7 ha, erreicht die Seetiefe den Wert von 10,7 m. Bei der grösstmöglichen Absenkung geht der Spiegel auf Kote 1364,7 m zurück. Die Spiegelschwankungen während des Jahres betragen rund 10 m. Den niedrigsten Stand erreicht der künstliche See im Februar, den höchsten in der Zeit von Mai bis Oktober. Das Einzugsgebiet umfasst die Talschaften Leutschach

und Inschialp und beträgt ca. 14 km². Das Speisungswasser wird vom Alpbach her in einer Rohrleitung dem See zugeführt. ¹⁾

2. Die Seebodengewässer. Die Seebodengewässer gehören einer nächst höheren Terrasse an. Der Hochwald reicht nicht mehr ganz zu diesem Niveau hinauf. Nur die Legföhrengebüsche vermögen sich noch leidlich zu behaupten. Daneben begegnet man Vertretern der Zwergstrauchheide, wie *Juniperus alpinus*, *Rhododendron ferrugineum*, *Vaccinien*, *Calluna*, *Cladonien*, *Cetraria islandica*, Braunmoosen und lokal auch *Sphagnum*; ferner Cyperaceen, wie *Eriophorum vaginatum*, *Trichophorum caespitosum*, *Carex stellulata* und *pauciflora*. An und in den Gewässern gesellen sich eine Anzahl Helophyten hinzu, die nachfolgend bei der Besprechung der einzelnen Gewässer mit Namen angeführt werden.

Der Seeboden, der an seinem N-ende vom Sonnengrat überragt wird, weist einen grössern Reichtum an Gewässern auf. Bei unseren Erhebungen berücksichtigten wir die folgenden vier:

1. Ein sanftfliessendes Bächlein mit Krusten von *Scapania uliginosa* auf den überflossenen Gneissteinen.

2. Ein Tümpelchen im *Sphagnetum*.

3. Einen kleinen Moorteich mit weingelblichen Wasser und einem Areal von 4×2 m.

4. Den Seebodensee.

Es handelt sich bei dem letzteren um das Hauptgewässer des Plateaus mit einer Alt. von 1940 m. Das umgebende Gelände ist berast und humos. Die wichtigsten Vegetationskonstituenten sind bereits angeführt worden. Das Gewässer misst 61×54 m, seine Wassertiefe beträgt maximal 1 m. Der Beckenboden ist mit Steinblöcken belegt, zwischen denen schwärzlicher Grundschlamm sichtbar wird. Zufolge des düstern Grundes erscheint das Gewässer schwärzlich, obschon das Wasser an und für sich keine Verfärbung aufweist. Der Beckenboden ist ziemlich pflanzenleer. Nur im Litoral bemerkt man sporadisch vorkommend *Eriophorum angustifolium*, *Carex frigida*, *Sparganium angustifolium* var. *affine*, Steine überziehende Braunmoose.

c) Die Gewässer W der Surenenkulmination (Surenenegg)

Die Surenenlücke, welche das Engelbergertal mit dem Reusstal verbindet, entspricht einem Längstal, das in den autochthonen Flysch mit seinen vorwiegend weicheren Gesteinen eingeschnitten

¹⁾ Diese detaillierten Angaben verdanke ich Herrn Dr. h. c. MAX ÖCHSLIN in Altdorf und den Zentralschweizerischen Kraftwerken in Luzern.

ist. Im S des Zirkus der Blackenalp erheben sich die stützigen aus Malm bestehenden Felswände und Häupter des Aarmassivmantels, wie der Schlossberg, die Spannörter. In der nördlichen Umrahmung fallen die gleichfalls aus Hochgebirgskalk bestehenden Stöcke der Helvetischen Alpen auf, insbesondere der Blackenstock und der Urirotstock. An den Fuss der Kalkfelswände lehnen sich ausge dehnte Gehängeschuttmäntel an. Die petrographische Unterlage des Blackenalpkessels besteht grösstenteils aus Altorfersandstein und Schiefern, die ihrerseits mit Moräne überkleistert sind. Der Kesselboden weist eine grössere Zahl von dolinenartigen Eintiefungen auf, die besonders am S-fusse des Turmberges gehäuft auftreten. Die rundlichen kraterähnliche Depressionen besitzen an ihrem Grunde eine lehmige Auskleisterung, die das Versickern von Tagwasser erschwert oder gar verhindert. Während die kleineren gegen den Hochsommer hin fast regelmässig ihr Wasser verlierenso bleibt das angesammelte Wasser in den grösseren Schüsseln entweder dauernd oder doch bis gegen den Herbst hin erhalten. Zufolge der hochgradigen Stagnation, des Zuwehens von allerlei Detritus, der Zersetzung autochthonen Materials, der Belastung mit tierischen Faeces trübt sich das Wasser gegen Ende des Sommers mehr und mehr und nimmt eine ausgesprochen eutrophe Beschaffenheit an. Im untiefen Wasser entwickelt sich eine ganz charakteristische Makrophytenflora mit *Eriophorum Scheuchzeri*, *Callitriche vernalis*, gewissen Braunmoosen und *Sparganium angustifolium* var. *affine* als repräsentativste Konstituenten. Der Schlammgrund überzieht sich in der Regel mit *Cyanophyceen*häuten. In den Fällen, da der Wasserspiegel offen bleibt, wandelt sich das Dolinengewässer sehr oft in einen „Blutsee“ um.

Der Gewässerbezirk, der zur Diskussion steht, befindet sich 1—2,75 km westlich der Wasserscheide und gehört hydrographisch zum Flusssystem der Engelberger Aa. Das Engelberger Talgewässer nimmt seinen Ursprung unterhalb der Surenenegg als unterirdischer Abfluss der Surenenseen. In diesem obersten Teilstück führt die Aa noch den Namen Stierenbach.

Im Geländeabschnitt Surenenegg—Blackenalp wurden von uns folgende Gewässer zu Ausbeutungszwecken ausgewählt:

1. Ein Quellarm des Stierenbachs, mit steinigem, zum Teil bemoostem Bachbett in 1705 m ü. M.

2. Ein Dolinenteich am S-fusse des Turmbergs, Altitude 1860 m, Länge 22 m, Breite 12 m, Wassertiefe 20—30 cm. Es handelt sich um einen *Euglena*-, „Blutsee“.

3. Der obere Surenensee am S-fusse des Blackenstockes in einer Höhe von 2150 m ü. M. Das Gewässer ist vielzipflig und weist einige emportauchende Felsinseln auf. Es besitzt eine grösste

Länge von 105 m, eine grösste Breite von 33 m und eine maximale Tiefe von 80—90 cm. Sein Wasser ist sehr klar. Von der Bergeite rinnen dem Gewässer auch im Hochsommer noch Schmelzwässer zu und ragen Schneemassen in dasselbe hinein. Am S-ufer existieren verschiedene „Schlucklöcher“, in denen erhebliche Mengen von Seewasser verschwinden. Das Angelände ist locker berast und dient als Schafweide.

d) Die Gewässer im Gebiete der Windgällen

1. Der Seewelisee. Dieser Hochgebirgssee liegt in Malm eingebettet und in einem Kar auf der N-seite der grossen Windgälle. Auf drei Seiten ist er von imposanten Berghäuptern umrahmt, während auf der vierten, offenen Seite der Karboden steil zum Evital abfällt. Auf dieser Seite stösst das Gewässer an Eocän mit seinen weicheren Gesteinen und breiten sich die Matten der geschätzten Seewelialp aus.

Der See wird von drei kleinen Zuflüssen gespeist, während die Entwässerung wie bei den Surenen Seen unterirdisch vor sich geht. Die Seenumgebung ist berast und dient als Alpweide. Die untergetauchten Uferpartien ermangeln jeglicher Sumpf- und Wasserpflanzen. Das Seewasser ist hart, kristallklar und azurblau. Die Ausmasse für das Gewässer lauten: Länge ca. 600 m, Breite 290 m, Tiefe?. Es handelt sich beim Seewelisee um einen der schönsten Bergseen, den unsere Alpen kennen. Alt. 2024 m.

2. Die Evibachquelle: Der junge Evibach entspringt am Weg vom See zu den Seewelialphütten. Das Bachwasser ist kühl, raschbewegt; das Bachbett steinig und stellenweise moosig. Alt. 2020 m.

3. Erstes Seitengewässer des Evibaches. Gleichfalls vom vorhin genannten Wege durchschnitten. Das Zuflüsschen bildet eine kurze Strecke oberhalb des Weges einen prachtvollen Wassersturz, kurz nachdem es aus dem Schuttmantel am Fusse der Windgällenfelswände zutage getreten ist. Das Kaskadenwasser ist kühl, raschbewegt, beschattet und von einem beständigen Sprühregen eingefangen.

4. Der Golzernsee. Er liegt dem Seewelisee gegenüber auf der S-seite der beiden Windgällen auf einer sonnigen Terrasse im N des Maderanertales. Er ist einer der malerischsten alpinen Seen der Schweiz und wird auf der Vorderseite von herrlichen Matten

umsäumt. Der Entstehung nach handelt es sich um einen Moränen-see. Der geologische Untergrund der nächsten Seeumgebung wechselt. An ihrem Aufbau sind beteiligt Quartär (Schuttkegel), Serizit-schiefer, Gneise und Amphibolit. Hinsichtlich der Vegetation ist das Umgelände teils bewaldet, teils offen und berast.

Der See hat ungefähr die Gestalt eines gleichseitigen Dreiecks, dessen Ecken stark abgestumpft sind. Sein Durchmesser beträgt rund 250 m. Das Wasser ist klar und fischreich. Dem Beschauer präsentiert sich das Gewässer mit einer leicht schwärzlichgrauen Tönung. Der Farbeffekt wird zweifelsohne durch die teils waldige Umgebung hervorgerufen.

An der Peripherie des Gewässers zieht sich ein Gürtel von Sumpf- und Wasserpflanzen hin. An seiner Zusammensetzung sind beteiligt: *Phragmites*, *Menyanthes*, *Carex inflata* und *fusca*. Untergetaucht lebt *Potamogeton* spec.

5. Der *Widderlau* bei Glausen, 1147 m ü. M. Es handelt sich bei diesem Gebirgswässer um eine von der Terrasse der Golzern über die Trogwand ins Maderanertal hinunterstürzende Wasserader, die an der Ausbeutungsstelle in raschem Laufe über die kristalline Unterlage hinweg eilt.

B. DIE ALGENFLORA

I. Probenverzeichnis

(Die Anordnung innerhalb des Verzeichnisses richtet sich im grossen und ganzen nach der Reihenfolge in der Gewässerbeschreibung)

- Nr. 1. *Alpsumpf* SE der Gebäude auf der Sustenpasshöhe. Alt. 2255 m. Aufsammlung von Grundschlammmaterial. Wasser weich. Entnahmedatum: 7. Aug. 1950, 17^h. Wetter neblig und Gewitter im Anzug. Lufttemp. 13° C, Wassertemp. 18,5° C.
- „ 2. *Abfluss* des „Lauteren Seeli“, 45 m unterhalb der Ausmündungsstelle. Alt. 2245 m. Aufhebung von Steinmoosausquetschmaterial. Wasser weich und lebhaft bewegt. Entnahmedatum: 7. Aug. 1950, 13^h45. Wetter sonnig. Lufttemp. 14° C, Wassertemp. 4,5° C.
- „ 3. Dito, an der Ausmündungsstelle. Alt. 2250 m. Eintragung von *Hydrurus*-strähnen. Entnahmebedingungen wie oben.
- „ 4. „*Lauteres Seeli*. Alt. 2250 m. Gewinnung von Ausquetschmaterial aus ins Gewässer hineinragenden Phanerogamenwurzeln am Kliff. Karbonathärte des See-

- wassers 2,5° (fr. H.), pH 6,9—7,0. Entnahmedatum wie oben, aber 14^h15.
- Nr. 5. Dito. Entnahme von Grundschlammmaterial. Entnahmebedingungen wie oben.
- „ 6. T ü m p e l c h e n W des „Seeli“. Alt. 2280 m. Aufsammung von Fadenalgenwatten. Wasser weich. Entnahmedatum wie oben, aber 14^h45. Himmel heiter, Luft bewegt. Lufttemp. 14° C., Wassertemp. 18° C.
- „ 7. Dito, Entnahme von Grundschlammmaterial. Äussere Bedingungen wie oben.
- „ 8. „S e e l i“. Ausquetschmaterial aus frei ins Wasser hineinragenden Phanerogamensprossen am Kliff. Aussenbedingungen wie oben, aber 15^h und Wassertemp. 11,5° C.
- „ 9. „G a d e n l a u i s e e“. Alt. 2300 m. Ausquetschmaterial aus ins Wasser eintauchenden Phanerogamenwurzeln am Kliff. Entnahmebedingungen wie oben, aber 16^h.
- „ 10. Dito. S-ufer, Oberflächenmaterial von einer überrieselten Rohhumusdecke. Entnahmebedingungen wie oben.
- „ 11. A r n i s e e. Alt. 1372 m. Phanerogamen- und Moosausquetschmaterial von einem ufernahen Torfinselchen am W-ufer. Karbonathärte des umspülenden Wassers 2,5° (fr. H.), pH 6,9. Entnahmedatum 27. Juli 1945, 11^h. Wetter: föhnig und sonnig. Lufttemp. 20° C., Wassertemp. 10° C.
- „ 12. Dito. Aufhebung von Fadenalgengespinsten aus 80 cm Wassertiefe und Ausquetschmaterial daraus. Entnahmebedingungen wie oben.
- „ 13. S a n f t f l i e s s e n d e s H a n g g e w ä s s e r auf der Zwischenterrasse unterhalb des Seebodens. Alt. 1890 m. Beschaffung von Lebermoosausquetschmaterial. Entnahmedatum: 27. Juli 1945, 15^h15. Wetter: schwüler und gewittriger Sommermittag. Lufttemp. 20° C., Wassertemp. 11,5° C.
- „ 14. S p h a g n u m t ü m p e l von der gleichen Geländestelle. Gewinnung von Algenmaterial aus *Sphagnum*rasen. Karbonathärte des Tümpelwassers 1,8—2,0° (fr. H.), pH 6,0. Entnahmedatum wie oben, 16^h. Lufttemp. 17,5° C., Wassertemp. 22,5° C.
- „ 15. T o r f l o c h ebendasselbst. Untersuchungsmaterial durch Aufheben von Grundschlamm erhalten. Entnahmebedingungen wie oben.
- „ 16. S e e b o d e n s e e. Alt. 1930 m. Gewinnung von Ausquetschmaterial aus Braunmoosen vom Litoral der SW-ecke des Gewässers. Karbonathärte des Seewassers 1,2—1,4° (fr. H.), pH 6,4. Datum wie oben, 16^h30. Lufttemp. 18° C, Wassertemp. in der Strandnähe 21° C.

- Nr. 17. Gebirgsbächlein auf der Blackenalp im Surenengebiet. Alt. 1705 m. Beschaffung von Ausquetschmaterial aus Rasen von *Cratoneuron irrigatum*. Karbonathärte des Bachwassers 12,0° (fr. H.), pH 7,55. Entnahmedatum: 26. Juli 1945, 11^h. Wetter: sonnig. Lufttemp. 18° C, Wassertemp. 5° C.
- „ 18. Dolinenteich auf der Blackenalp am S-fusse des Turmberges. Alt. 1860 m. Karbonathärte 2,5—2,7° (fr. H.), pH 6,6—6,7. Entnahmedatum wie oben, aber 13^h. Lufttemp. 17,5° C, Wassertemp. 24° C.
- „ 19. Oberer Surenenensee. Alt. 2150 m. Algenmaterial durch Ausquetschen litoraler Braunmoose erhalten. Karbonathärte des Seewassers 10° (fr. H.), pH 7,3. Entnahmedatum wie oben, Zeit 14h15. Wetter wie oben angegeben. Lufttemp. 18° C, Wassertemp. 11° C.
- „ 20. Seewelisee. Alt. 2024 m. Algenmaterial durch Ausquetschen von losen und angeschwemmten Sprossbruchstücken erhalten. Karbonathärte des Seewassers 7,0° C, pH 7,1—7,2. Entnahmedatum: 3. Aug. 1944, Zeit: 17^h. Wetter: meist neblig. Wassertemp. 10° C.
- „ 21. Evibachquelle. Alt. 2020 m. Algenmaterial aus Rasen von *Cratoneuron irrigatum* erhalten. Karbonathärte des Bachwassers 9,5° (fr. H.), pH 7,2. Datum und Wetter wie oben angegeben. Wassertemp. 6° C.
- „ 22. Wassersturz des ersten Evibachquellarmes. Alt. 2015 m. Chemismus des Wassers, Datum und Wetter wie oben angegeben. Zeit: 18^h. Wassertemp. 3° C.
- „ 23. Golzerensee. Alt. 1410 m. Planktonprobe. Karbonathärte des Seewassers 6,1° (fr. H.), pH 7,2. Entnahmedatum: 4. Aug. 1944. Zeit: 12^h. Wetter: Beginn eines Gewitters. Lufttemp. 16° C, Wassertemp. in der Litoralzone 17° C.
- „ 24. Dito. Abstreifmaterial ab submersen *Potamogeton*-Laubblättern. Entnahmebedingungen wie oben.
- „ 25. Dito. Grundschlammmaterial von der S-ufernähe. Aussenbedingungen wie oben.
- „ 26. Widderlauigewässer. Alt. 1147 m. Einbringung von Algenschleimbelägen der felsigen Bachsohle. Datum wie oben. Zeit: 11^h. Wetter: leicht sonnig, etwas schwül. Lufttemp. 18° C.
- „ 27. Dito. Algenmaterial aus übersprudelten Rasen von *Cratoneuron irrigatum* f. *fluctuans*. Aussenbedingungen wie oben.

II. Algenliste

Legende: 1—27 = Probennummern c = reichlich
 rrr = vereinzelt cc = sehr reichlich
 rr = spärlich ccc = massenhaft
 r = nicht selten

Cyanophyceae

1. *Merismopedia aeruginea* Bréb. — 15 r-rr, 20rr.
2. — *elegans* A. Br. — 1c.
3. — *glauca* Näg. — 14r, 15rr, 16rr, 18rrr, 25rr.
4. — *punctata* Meyen — 16r-c, 24rrr.
5. — *tenuissima* Lemm. — 25r.
6. *Synechococcus aeruginosus* Näg. — 1r-c, 7r, 8c-cc, 10r, 13rrr, 14r-rr, 16c.
7. *Eucapsis alpina* Clem. et Shantz — 1r, 7rr, 16rrr.
8. *Microcystis elabens* Kütz. — 25rrr.
9. — *parasitica* Kütz. — 25rr.
10. — *pulverea* (Wood) Migula — 20rrr.
11. *Coelosphaerium Kuetzingianum* Näg. — 25rr.
12. *Gomphosphaeria aponina* Kütz. — 25r-rr.
13. *Woronichinia Naegelianae* (Ung.) Elenk. — 25rrr.
14. *Chroococcus minor* (Kütz.) Näg. — 25rr.
15. — *minutus* (Kütz.) Näg. — 1c, 7r, 14r-c, 25rr.
16. — *turgidus* (Kütz.) Näg. — 1rrr, 14rrr, 15c, 16rr, 18rrr, 19rr, 25rrr.
17. *Gloeotheca linearis* Näg. — 25rr.
18. *Clastidium rivulare* Hansg. — 17cc.
19. *Chamaesiphon curvatus* Nordst. — 21ccc, 27r-c.
20. — *incrustans* Grun. — 2r-c.
21. *Phormidium autumnale* Gom. — 2r-c, 12rr, 17rrr, 26r.
22. — *inundatum* Kütz. — 2r-c.
23. — *uncinatum* Gom. — 20rr.
24. *Pseudanabaena catenata* Lauterb. — 7rr.
25. *Oscillatoria amoena* (Kütz.) Gom. — 12rrr, 20r.
26. — *amphibia* Ag. — 7cc.
27. — *Borneti* Zukal — 12rr.
28. — — f. *tenuis* Skuja — 17r.
29. — *Cortiana* (Menegh.) Gom. — 26r.
30. — *formosa* Bory — 7rr.
31. — *ornata* Kütz. — 21rrr.
32. — *Regelii* Skuja — 25rrr.
33. — *sancta* Kütz. — 7rrr, 19rr.
34. — *splendida* Grev. — 7rr, 20rrr, 26rr.
35. — *tenuis* Ag. — 1r-rr, 7r, 8r, 9rr, 10rrr, 14r, 18r-c, 21rr, 26rr, 27rrr.
36. *Dichothrix Orsiniana* Born. et Flah. — 10r-rr.
37. *Tolypothrix tenuis* Kütz. em. J. Schmidt — 7c.
38. *Scytonema myochrous* Ag. — 14r.

39. *Nostoc sphaericum* Vauch. — 11rrr, 20rrr.
40. *Anabaena oscillarioides* Bory und forma — 18cc, 26r-c.
41. *Stigonema ocellatum* Thur. — 7rr, 14r, 15rr.

C h r y s o p h y c e a e

1. *Hydrurus foetidus* Kirchn. — 2rr, 3ccc.

X a n t h o p h y c e a e

(Keine Nachweise)

B a c i l l a r i o p h y c e a e

1. *Melosira distans* (Ehrenb.) Kütz. — 1r-c, 6rr, 8r, 9r-c, 16r-c.
2. — — var. *alpigena* Grun. — 9rr.
3. *Cyclotella comta* (Ehrenb.) Kütz. — 2or, 24cc, 25c.
4. — — var. *oligactis* (Ehrenb.) Grun. — 25c.
5. — *distinguenda* Hust. — 12rrr.
6. — *pseudostelligera* Hust. — 25rrr.
7. — *styriaca* Hust. — 25rrr.
8. *Tabellaria fenestrata* (Lyngb.) Kütz. — 12rrr.
9. — *flocculosa* (Roth) Kütz. — 1r-c, 2rr, 4rrr, 7rrr, 8rrr, 11rr, 13r, 14r, 15rr, 16r, 18r, 25rrr.
10. *Diatoma hiemale* (Lyngb.) Heib. — 12r-c, 17cc, 21rrr, 22c, 26rr, 27r-c
11. — — var. *mesodon* (Ehrenb.) Grun. — 2r-c, 4r-rr, 9r-rr, 11r-c, 12c, 17cc, 19r, 21c-cc, 22ccc, 24rr, 26r-c, 27r-c.
12. *Meridion circulare* (Grev.) Ag. — 2rr, 11rrr, 12r, 16rrr, 17rr, 19rrr, 20rrr, 21r-c, 22c, 25rrr.
13. *Fragilaria alpestris* Krasske — 14rrr, 20rrr.
14. — *brevistriata* Grun. — 25c.
15. — *construens* (Ehrenb.) Grun. — 11rr.
16. — — var. *binodis* (Ehrenb.) Grun. — 11rr, 12r, 25r.
17. — — var. *venter* (Ehrenb.) Grun. — 11r-c, 12r-c, 25r.
18. — *leptostauron* (Ehrenb.) Hust. — 25rr.
19. — — var. *dubia* Grun. — 25rr.
20. — *pinnata* Ehrenb. — 20c, 24rr, 25c.
21. — — var. *lancettula* (Schum.) Hust. — 25c.
22. *Ceratoneis arcus* (Ehrenb.) Kütz. — 2r, 5rrr, 8rrr, 11r, 12c, 17r, 20rr, 21rrr, 22c-cc.
23. — — var. *amphioxys* (Rabenh.) Brun — 12rr, 22r.
24. — — var. *linearis* Holmboe — 11rr, 12r, 17rr.
25. *Synedra amphicephala* Kütz. — 11r-c, 12r.
26. — *parasitica* W. Smith — 21rrr, 25rrr.
27. — *rumpens* Kütz. — 11r, 12r, 17r-c.
28. — *ulna* (Nitzsch) Ehrenb. — 11rr, 12r, 17c, 19rrr, 20rrr, 25rr, 26rrr, 27r.
29. — — var. *biceps* (Kütz.) von Schönfeldt — 11r.
30. — — var. *danica* (Kütz.) Grun. — 25r.
31. — *Vaucheriae* Kütz. — 25r.

32. *Eunotia alpina* (Näg.) Hust. — 14rr.
33. — *arcus* Ehrenb. — 8rrr, 11rrr, 12rrr, 13r, 17rrr, 19r-c, 20rrr, 21rr, 22r-rr, 24rr, 25r, 26rr, 27r.
34. — — var. *bidens* Grun. — 25rrr.
35. — *bigibba* Kütz. — 1rr, 2rr, 4rr, 5rrr, 7rr, 8r, 13rrr.
36. — *diodon* Ehrenb. — 1r, 2rr, 9rrr.
37. — *exigua* (Bréb.) Rabenh. — 1r-c, 7rr, 8r-c, 9r-rr, 10r, 11rrr, 13r-rr, 14r, 16rr.
38. — — var. *bidens* Hust. — 15rr.
39. — *glacialis* Meist. — 1r, 2r-rr, 4r-rr, 5rrr, 7r-rr, 8r-c, 9rr, 10rr, 12r, 13r-c, 14c, 15rr, 16cc.
40. — *lunaris* (Ehrenb.) Grun. — 11r, 14rr, 15rrr, 16r.
41. — — var. *subarcuata* (Näg.) Grun. — 1rr, 2rr, 9rrr, 11r, 14r-rr.
- 41a. — *parallela* Ehrenb. — 1rrr.
42. — *pectinalis* (Kütz.) Rabenh. var. *minor* (Kütz.) Rabenh. — 5rr, 7rr.
43. — — — f. *intermedia* Krasske — 8r-rr, 13c-cc, 25rr.
44. — *praerupta* Ehrenb. — 1rr, 2rrr, 4rr, 7rrr, 8r, 9rrr, 10r, 12rrr.
45. — — var. *bidens* (W. Smith) Grun. — 7rrr, 8rr, 20rrr.
46. — *robusta* Ralfs var. *tetraodon* (Ehrenb.) Ralfs — 12rrr.
47. — *sudetica* O. Müll. — 13r-rr.
48. — *tenella* (Grun.) Hust. — 1r-c, 2rr, 4r-rr, 8c, 9rr, 11rrr, 13rr, 15rr, 16rr.
49. — *triodon* Ehrenb. — 1rrr.
50. — *veneris* (Kütz.) O. Müll. — 13rrr.
51. *Cocconeis pediculus* Ehrenb. — 21rr, 22rr.
52. — *placentula* Ehrenb. — 2rrr, 9rrr, 21c, 22r-c, 25rr.
53. — — var. *euglypta* (Ehrenb.) Cl. — 8rrr, 22r, 24r, 25rr, 26r-rr, 27rr.
54. — — var. *lineata* (Ehrenb.) Cl. — 8rrr, 11r-rr, 12rr, 17r, 21r-c, 22rr, 24r-c, 25rr, 27rr.
55. — — var. *Rouxii* (Brun et Hér.) Cl. — 27rrr.
56. *Achnanthes austriaca* Hust. var. *helvetica* Hust. — 1r, 2r, 4c-cc, 5cc, 7c-cc, 8c-cc, 9r-c, 10r, 16rr, 20r.
57. — *distincta* spec. nov. — 2rr, 4r, 5r.
58. — *exigua* Grun. — 25rr.
59. — *flexella* (Kütz.) Brun — 17rr, 20rr, 21rr, 22r-rr, 24rrr, 25r, 26r-rr.
60. — *Hustedtii* Krasske — 26rr.
61. — *lapponica* Hust. — 11rrr, 12rrr, 17rrr, 19rrr, 20rr, 25rr.
62. — *Levanderi* Hust. f. *helvetica* Hust. — 1cc, 2r, 4c-cc, 5c-cc.
63. — *linearis* (W. Sm.) Grun. — 2r-c, 4r-c, 5r, 11r, 12rrr, 17rrr, 19r, 20r, 21c, 24c, 25c-cc.
64. — *marginulata* Grun. — 1c-cc, 13rr, 16rr.
65. — *microcephala* (Näg.) Grun. — 11cc, 12r, 24c, 25r.
66. — *minutissima* Kütz. — 4r, 5r-rr, 11r-c, 12r, 16rrr, 17ccc, 20c, 21c-cc, 22r-c, 24cc, 25r-c, 26c, 27c.
67. — — var. *cryptocephala* Grun. — 11c, 17ccc, 19rrr, 25r-c, 26c.
68. — *pyrenaica* Hust. — 21cc, 22c.
69. *Diploneis oculata* (Bréb.) Cl. — 20r-rr.
70. — *ovalis* (Hilse) Cl. — 12rrr, 17rr, 19c, 20r-c, 21rr, 22rrr, 24rr, 25r, 26r, 27rr.
71. — — var. *oblongella* (Näg.) Cl. — 20rrr, 25rr.
72. *Amphipleura pellucida* Kütz. — 27rrr.
73. *Frustulia rhomboides* (Ehrenb.) de Toni — 13rrr, 14rrr, 15rrr.

74. — — var. *saxonica* (Rabenh.) de Toni — 1rr, 2rr, 6rr, 7r, 8c, 10r-rr, 11rrr, 13r-c, 14cc, 15cc, 16r-c, 25rrr, 27rrr.
75. — *vulgaris* (Thwait.) de Toni — 20rrr, 27rr.
76. *Anomoeoneis exilis* (Kütz.) Cl. — 11rr, 25rr, 26rrr.
77. — *serians* (Bréb.) Cl. var. *brachysira* (Bréb.) Hust. — 1r-rr, 8rr, 14r-rr.
78. — — — f. *thermalis* (Grun.) Hust. — 13rr, 16rrr, 24rrr, 25rr.
79. *Stauroneis anceps* Ehrenb. — 1rrr, 2rr, 4r-rr, 5rr, 8rrr, 11rrr, 18r, 20r, 21rrr, 24r, 25rr, 26rrr.
80. — *gracillima* Hust. — 16rr.
81. — *lapponica* A. Cl. — 10r-rr.
82. — *phoenicenteron* Ehrenb. — 11rrr, 24rrr.
83. *Navicula bacilliformis* Grun. — 24rrr, 25rr.
84. — *bacillum* Ehrenb. — 11rr, 19rrr, 25rrr.
85. — *cryptocephala* Kütz. — 2r-rr, 4rr, 5rrr, 7rr, 8rrr, 12rrr, 16rrr, 17rr, 19r, 20c-cc, 21rr, 24rr, 25r, 26r-c, 27r-c.
86. — — var. *intermedia* Grun. — 20rr, 25r.
87. — — var. *veneta* (Kütz.) Grun. — 21rr.
88. — *dicephala* (Ehrenb.) W. Smith — 19rrr, 20rr.
89. — *insociabilis* Krasske — 2rr.
90. — *mediocris* Krasske — 4rr, 5rrr, 13rrr.
91. — *minuscule* Grun. — 4r, 11rrr, 20rr.
92. — *molesta* Krasske et forma — 7rr, 8rrr, 9rrr.
93. — cfr. *molestiformis* Hust. — 2rrr.
94. — *muralis* Grun. — 11rrr, 25rr.
95. — *perpusilla* Grun. — 2rrr, 16rrr.
96. — *pseudobryophila* Hust. — 1rrr, 14r.
97. — *pseudoscutiformis* Hust. — 1rrr, 8rr.
98. — *pupula* Kütz. — 20rr, 21rrr, 24rrr, 25r-c.
99. — — var. *capitata* Hust. — 24rrr, 25rr.
100. — — var. *rectangularis* (Greg.) Grun. — 20rr.
101. — *radiosa* Kütz. — 11rrr, 12rrr, 17rrr, 19rr, 20r, 21rr, 24rr.
102. — 25 r-c, 26rrr, 27rrr.
103. — — var. *tenella* (Bréb.) Grun. — 24rrr, 25rr, 27rrr.
104. — *rhynchocephala* Kütz. — 7rr, 8rrr.
105. — *rotaeana* (Rabenh.) Grun. — 21rrr.
106. — *Schmassmannii* Hust. — 2rrr, 4r-c, 5rr.
107. — *Schoenfeldii* Hust. — 24rrr, 25rr.
108. — *simplex* Krasske — 26rrr.
109. — *subbacillum* Hust. — 25rrr.
110. — *subtilissima* Cl. — 1rr, 5r-rr, 7r-rr, 8r, 14c, 15r, 16c-cc.
111. — *Suchlandtii* Hust. — 7r-rr.
112. — *tuscula* (Ehrenb.) Grun. — 20rr, 24rrr, 25r-c.
113. — *ventralis* Krasske — 4r, 5r-rr.
114. — — var. *simplex* Hust. — 4rr.
115. — *verecunda* Hust. — 4rr, 5rr, 25rrr.
116. — *vitabunda* Hust. — 25rr.
117. — *vulpina* Kütz. — 12rrr, 19rr, 20rr, 24rr, 25r-rr, 27rrr.
118. *Caloneis alpestris* (Grun.) Cl. — 17rrr, 19rrr, 20r, 22rrr, 26rrr, 27rrr.
119. — *bacillum* (Grun.) Cl. — 21rr, 22rrr, 27rrr.
120. — *silicula* (Ehrenb.) Cl. — 2rrr, 11rrr, 12rrr, 19rr, 20r-rr, 25r-rr, 26rrr.
121. — — var. *truncatula* Grun. — 5rrr, 8rrr, 19rrr, 20rr.

122. *Pinnularia borealis* Ehrenb. — 1rrr, 2rrr, 4rrr, 5rr, 8r-rr, 9rrr, 10rrr, 11r-rr, 12rr, 13rrr, 17rrr, 18rrr, 20r-rr, 21rrr.
123. — — var. *lanceolata* Hust. — 8rrr.
124. — *divergens* W. Smith var. *elliptica* Grun. — 1rrr, 2orr, 25rr, 27rrr.
125. — *divergentissima* (Grun.) Cl. — 7r-rr, 8rr.
126. — *eumontana* Messik. — 1r-c, 8rr, 9c, 18r.
127. — *gibba* Ehrenb. — 1rrr, 7rrr, 15c, 18rrr.
128. — — f. *linearis* Hust. — 8rrr, 11rrr.
129. — — var. *parva* (Ehrenb.) Grun. — 1rrr, 12rrr.
130. — *gracillima* Greg. — 17r, 19c-cc, 20r.
131. — *interrupta* W. Smith — 2rrr, 9c, 18r, 20rrr.
132. — cfr. *lapponica* Hust. — 9r.
133. — *maior* (Kütz.) Cl. — 7rr, 11rrr, 19rrr, 20rr, 25r-rr.
134. — *mesolepta* (Ehrenb.) W. Smith — 2rrr, 9c, 11rrr, 18r.
135. — *microstauron* (Ehrenb.) Cl. — 1c, 2rr, 4r-c, 6rrr, 7r, 8c-cc, 9c, 10r-c, 11r-c, 12rrr, 13r-rr, 14r-c, 15rr, 16cc, 17rrr, 18r, 20rr, 24rrr, 25rr, 26rr, 27rr.
136. — — var. *Brebissonii* (Kütz.) Hust. — 2rr, 4r, 5rr, 7r, 8r, 9rrr, 12rr, 13r-c, 19rrr, 20rr, 26rr, 27rrr.
137. — — — f. *diminuta* Grun. — 2rr.
138. — — var. *petrostrata* Messik. — 1r, 10r, 11r.
139. — *obscura* Krasske — 2orr, 25rrr.
140. — *stomatophora* Grun. — 1rrr.
141. — *subcapitata* Greg. — 1r, 4r-c, 5r-rr, 7r, 8r-c, 9r, 10rr, 11c, 14r.
142. — — var. *Hilseana* (Janisch) O. Müll. — 9r, 10r, 14rr.
143. — — var. *paucistriata* Grun. — 15rrr.
144. — *sublinearis* Grun. — 26rrr.
145. — *subsolaris* (Grun.) Cl. — 14rrr, 25rr.
146. — *Suchlandtii* Hust. — 20rrr.
147. — *viridis* (Nitzsch) Ehrenb. — 1rr, 5rr, 7rr, 9rr, 10rr, 11r, 12rr, 13rrr, 14rrr, 17rr, 18r, 19rrr, 20rr, 21rr, 26r.
148. — — var. *fallax* Cl. — 16rrr.
149. — — var. *intermedia* Cl. — 2rrr, 4r, 11rr, 19rr.
150. — — var. *sudetica* (Hilse) Hust. — 1r, 2rrr, 4r, 5rr, 7rr, 8c-cc, 9r-rr, 10r, 11r, 12rr, 13rr, 14r, 15rrr, 16rr, 20rr, 25rrr.
151. *Neidium affine* (Ehrenb.) Cl. — 18rrr, 20rrr, 21rrr, 25r.
152. — — var. *amphirhynchus* (Ehrenb.) Cl. — 2r, 4rr, 5r-rr, 25rr.
153. — — f. *hercynica* (A. Mayer) Hust. — 1rr, 4rr, 5rrr, 13rr, 14r, 15rr, 16c-cc, 25rr, 27rrr.
154. — — var. *longiceps* (Greg.) Cl. — 2rrr, 5r, 7rrr, 9rr, 26rr.
155. — — f. *tenuirostris* (A. Mayer) Hust. — 4rrr.
156. — *alpinum* Hust. — 1rr, 4rrr, 7rr, 8rr, 9rr.
157. — *binodis* (Ehrenb.) Hust. — 21rrr.
158. — *bisulcatum* (Lagerst.) Cl. — 2rrr, 7r-c, 9rr, 11rr, 12rrr.
159. — *dubium* (Ehrenb.) Cl. — 20rr, 21rr.
160. — *iridis* (Ehrenb.) Cl. — 1r, 2rrr, 4r-rr, 5r-rr, 8rr, 19r, 20r-rr, 21rrr, 25rr.
161. — — var. *amphigomphus* (Ehrenb.) van Heurck — 19r.
162. — — var. *ampliata* Cl. — 5rrr.
163. — — f. *vernalis* Reichelt — 4rr, 20rr, 24rrr.
164. — *productum* (W. Smith) Cl. — 20rrr, 25rr.
165. *Gyrosigma acuminatum* (Kütz.) Rabenh. — 21r-rr.

166. *Amphora ovalis* Kütz. — 17rrr, 20r, 21rr.
167. — — var. *libyca* (Ehrenb.) Cl. — 11rrr, 12r, 20r-c, 24rrr, 25r.
168. — — var. *pediculus* Kütz. — 17rrr, 20r-c, 21rr, 22rrr.
169. *Cymbella affinis* Kütz. — 11r, 19rr, 20r, 21rr, 22rrr, 24cc, 25rr, 26r-c, 27rr.
170. — *alpina* Grun. — 17rrr, 19r, 21rrr, 22rrr, 27rr.
171. — *amphicephala* Näg. und forma — 20rr, 26rrr, 27rr.
172. — *aspera* (Ehrenb.) Cl. — 17rr, 20r, 21r-rr, 26r-c, 27rrr.
173. — *austriaca* Grun. — 26r-c.
174. — *Cesatii* (Rabenh.) Grun. — 11rrr, 12rrr, 13rrr, 19c, 20r, 21rrr, 25r-rr, 26r-c.
175. — *cistula* (Hemprich) Grun. — 11r, 12r, 20rr, 21rrr, 22rrr, 25rr, 27rrr.
176. — — var. *maculata* (Kütz.) van Heurck — 24rrr, 26rr, 27rrr.
177. — *cymbiformis* (Kütz.) van Heurck — 19rrr, 20rr, 22rrr, 25rr.
178. — *delicatula* Kütz. — 17r, 19r-c, 20r-c, 24rr, 25r-c, 27rr.
179. — *Ehrenbergii* Kütz. — 24rr, 25r-c.
180. — *gracilis* (Rabenh.) Cl. — 1rr, 2rr, 4rrr, 5rrr, 11rrr, 19rr.
181. — *hebridica* (Greg.) Grun. — 1c, 8r-c, 9rr, 10rr, 13rr, 14r, 16c-cc, 19r.
182. — *helvetica* Kütz. — 11rrr, 17r, 19rrr, 20rr, 21rrr, 22r-rr, 24rr, 25r-c, 27rrr.
183. — *Hustedtii* Krasske — 19rr.
184. — *lacustris* (Ag.) Cl. — 27rrr.
185. — *laevis* Näg. — 19rr, 20rr, 25rr, 27rr.
186. — *leptoceros* (Ehrenb.) Grun. — 24rrr.
187. — *microcephala* Grun. — 17rr, 19r, 24cc, 25c-cc, 26r, 27rr.
188. — — var. *robusta* Hust. — 25r.
189. — *naviculiformis* Auersw. — 11rr, 12rrr, 17rrr, 20rrr, 21rrr, 26rrr.
190. — *norvegica* Grun. — 19r, 20r-c.
191. — *obtusa* Greg. — 17rr, 19cc, 20r-c, 21rrr, 26rr.
192. — *parva* (W. Smith) Cl. — 17ccc, 20r, 21r-rr, 22r-c, 26r.
193. — *perpusilla* A. Cl. — 1r-rr, 14r, 15rr, 16rrr.
194. — *prostrata* (Berkeley) Cl. — 26rrr.
195. — *similis* Krasske — 20rr.
196. — *sinuata* Greg. — 11rrr.
197. — *thumensis* (A. Mayer) Hust. — 25rrr.
198. — *tumidula* Grun. — 17rrr, 25rr.
199. — *turgida* (Greg.) Cl. — 20rr, 25rrr.
200. — *ventricosa* Kütz. — 2r, 4c, 5c, 7rrr, 8rrr, 9rr, 11r, 12r, 17r, 19r, 20c, 21r, 22r-c, 24rr, 25r-c, 26r, 27r-c.
201. *Gomphonema acuminatum* Ehrenb. — 11rrr, 12rrr, 25rr.
202. — — var. *coronatum* (Ehrenb.) W. Smith — 11rr, 12rrr.
203. — *angustatum* (Kütz.) Rabenh. — 2rr, 8rrr, 12rr, 17r, 19r-c, 20rr, 21r-rr, 22r, 26r, 27r.
204. — *constrictum* Ehrenb. — 20rrr, 25rr, 26r, 27r.
205. — — var. *capitatum* (Ehrenb.) Cl. — 8rrr, 11rrr, 12rr.
206. — *gracile* Ehrenb. und forma — 1rr, 2r-c, 4r, 9r-rr, 11r, 12rrr, 20r, 25rr, 26rr.
207. — — var. *cymbelloides* Grun. — 2rr, 4rr, 5r, 11rr, 14r-rr.
208. — *intricatum* Kütz. — 20rrr, 24r, 25r-c.
209. — — var. *pumilum* Grun. — 2c-cc, 4r-c, 5r-rr, 12rr, 17r, 20r, 21rr, 22rrr, 24r, 25r-c.
210. — *lanceolatum* Ehrenb. — 11rrr, 12rr, 19rr, 20rr, 26r, 27rr.
211. — *longiceps* Ehrenb. — 25rrr.

212. — — var. *montanum* (Schum.) Cl. — 17rr, 19r-c, 26rrr.
 213. — — — f. *succica* Grun. — 19rr.
 214. — — var. *subclavatum* Grun. — 17r, 19rr, 20rr.
 215. — — — f. *gracilis* Hust. — 11rrr.
 216. — *parvulum* (Kütz.) Grun. — 4r, 5c, 7r, 9rrr, 11c, 12rr, 20rr, 21r, 25rrr, 26rr, 27r.
 217. — — var. *micropus* (Kütz.) Cl. — 21rr.

 218. *Denticula tenuis* Kütz. — 20rr, 25rr.
 219. — — var. *crassula* (Näg.) Hust. — 11r-rr, 12rrr, 17rr, 19rr, 20c-cc, 21r-rr, 22rrr, 24r, 25r, 26r, 27rrr.

 220. *Epithemia argus* Kütz, var. *alpestris* Grun. 19rr.
 221. — *Muelleri* Fricke — 22rrr, 25rrr.
 222. — *sorex* Kütz. — 24rrr, 25rr.
 223. — *zebra* (Ehrenb.) Kütz. var. *porcellus* (Kütz.) Grun. — 25rrr.

 224. *Rhopalodia parallela* (Grun.) O. Müll. — 26r-c.

 225. *Hantzschia amphioxys* (Ehrenb.) Grun. — 2rr, 11rrr, 12rrr, 15rrr, 20r-c, 21rrr, 26r-c, 27r.
 226. — — var. *maior* Grun. — 19r.

 227. *Nitzschia acicularis* W. Smith — 25r-rr.
 228. — *amphibia* Grun. — 26rrr.
 229. — *angustata* (W. Smith) Grun. — 19rrr, 20rr.
 230. — — var. *acuta* Grun. — 12rrr, 25rr.
 231. — *Denticula* Grun. 25rrr.
 232. — *fonticola* Grun. — 2rr, 4r-c, 5c, 8r, 9rrr, 11rrr, 12rrr, 22rrr, 233. — 25rrr.
 234. — *Hantzschiana* Rabenh. — 7c-cc, 11r-c, 19c, 26rrr.
 235. — *Kuetzingiana* Hilse — 25rr.
 236. — *linearis* W. Smith — 22rr.
 237. — *palea* (Kütz.) W. Smith — 2rr, 18rrr, 20rr, 26rrr.
 238. — — var. *tenuirostris* Grun. — 21rr, 25rr, 26rrr.
 239. — *perminuta* Grun. — 1rr, 11rrr, 20rr, 25rr.
 240. — *rectiformis* Hust. — 8rrr, 14rrr.
 241. — *romana* Grun. — 20rrr.
 242. — *sinuata* (W. Smith) Grun. — 19rrr, 26r-rr.
 243. — *Suchlandtii* Hust. — 1r-rr.

 244. *Surirella angusta* Kütz. — 2r-rr, 4r, 5rr, 17rrr, 20rr, 27rrr.
 245. — — var. *constricta* Hust. — 27rrr.
 246. — *birostrata* Hust. — 21rrr.
 247. — *biseriata* Bréb. — 20rrr, 25rr.
 248. — *delicatissima* Lewis — 1rrr, 14r-rr, 16rr.
 249. — *linearis* W. Smith — 1r-c, 2rr, 5r-rr, 7rrr, 8c, 9r-rr, 12rrr, 13rr, 14rrr, 16r, 21rr.
 250. — — f. *constricta* (Ehrenb.) Grun. — 1rr, 20rr, 25rr.
 251. — — var. *helvetica* (Brun) Meist. — 4rr, 17rrr, 21rr.
 252. — *ovata* Kütz. — 20rrr, 27rrr.
 253. — — var. *pinnata* (W. Smith) Hust. — 20rr, 25rrr, 26rrr, 27rrr.
 254. — *spiralis* Kütz. — 17rrr, 21r-rr, 26rrr, 27rr.

Cryptophyceae

(keine Nachweise)

Dinophyceae

1. *Peridinium cinctum* (O. Müll.) Ehrenb. — 15rr, 16rrr, 18rrr, 23r-c, 24r, 25rr.
2. — *umbonatum* Stein var. *inaequale* Lemm. — 14rr, 16rrr.
3. *Ceratium hirundinella* (O. F. Müll.) Schrank — 23ccc, 25rrr.

Euglenophyceae

1. *Euglena sanguinea* Ehrenb. — 18ccc.
2. *Phacus Lemmermannii* Swir. — 18rrr.
3. — *pleuronectes* (O. F. Müll.) Duj. — 12rr.
4. *Trachelmonas abrupta* Swir. em. Defl. var. *minor* Defl. — 1rr, 18rr
5. — *hispida* (Perty) Stein — 18rrr.
6. — *intermedia* Dang. — 1rrr.
7. — *lacustris* Drez. — 1rr.
8. — *pulcherrima* Playf. — 18rrr.
9. — *verrucosa* Stokes f. *sparseornata* Defl. — 1r-rr.
10. — *volvocina* Ehrenb. — 1r, 15rr, 18rr.
11. — — var. *compressa* Drez. em. Defl. — 18rrr.

Chlorophyceae

I. CONJUGATAE

a) Zygnemales

1. *Mougeotia* sec. steril. plurim. — 1rr, 8r, 10r, 11r, 13c, 18r.
2. *Zygnema* „ „ „ — 6ccc, 7c-cc, 11r, 13rrr, 18r, 26ccc.
3. *Spirogyra* „ „ „ — 12ccc, 26r.

b) Desmidiales

1. *Spirotaenia condensata* Bréb. — 15rrr.
2. *Roya obtusa* (Bréb.) W. et G. S. West var. *montana* W. et G. S. West — 1r-rr, 2rr, 4rr, 9r, 10rrr, 18rrr.
3. *Cylindrocystis Brebissonii* Menegh. — 1r, 2r, 6rr, 7r, 8cc, 9r, 10r, 12rr, 13r-c, 15r, 16rr, 18rr, 20r.
4. — — var. *turgida* Schmidle — 10rr.
5. *Netrium digitus* (Ehrenb.) Itzigs. et Rothe — 1rrr, 6rrr, 7rr, 8rr, 13rrr, 14rrr, 15rr, 16rr, 18rrr.
6. — — var. *Naegeli* (Bréb.) Krieg. — 14rrr, 15rr, 18rrr.
7. *Penium cylindrus* (Ehrenb.) Bréb. — 15rr.
8. — *exiguum* W. West — 18rrr.

9. — *phymatosporum* Nordst. — 8rr, 13rr.
10. — *rufescens* Cleve — 7rrr, 14r, 18rr.
11. — *silvae nigrae* Rabanus — 8rr, 14r, 15r-c, 16r.
12. — *spinosperum* Josh. — 14rrr.
13. — *spirostriolatum* Barker — 1r-rr, 7rr, 18rrr.
14. — *subtruncatum* Schmidle — 1r-rr.
15. *Closterium abruptum* W. West — 18rrr.
16. — *acutum* Bréb. — 15rrr, 16rr.
17. — *cornu* Ehrenb. — 1r.
18. — *costatum* Corda — 18rrr.
19. — *cynthia* de Not. var. *Jenneri* (Ralfs) Krieg. — 14r-c, 15cc, 18rrr.
20. — *exile* W. et G. S. West — 1rr, 2rrr, 4rrr, 7rrr, 8rr, 9rrr, 13rr.
21. — *intermedium* Ralfs — 14rr.
22. — *Libellula* Focke var. *intermedium* (Roy et Biss.) G. S. West — 1r-rr, 16rr, 18rrr.
23. — *littorale* Gay var. *crassum* W. et G. S. West — 21rr.
24. — *lunula* (Müll.) Nitzsch — 25rr.
25. — *moniliferum* (Bory) Ehrenb. — 26rrr, 27rr.
26. — *Navicula* (Bréb.) Lütkeim. — 1rr, 8r-rr, 11rr, 13r-rr, 14rr, 15r, 18rrr.
27. — *parvulum* Näg. — 26rr.
28. — *striolatum* Ehrenb. — 14rr, 15rrr, 16rr, 18rrr.
29. — *tumidum* Johnson — 18rrr.
30. — *venus* Kütz. — 25rrr.
31. *Pleurotaenium trabecula* (Ehrenb.) Näg. — 24rr, 25rr.
32. *Tetmemorus Brebissonii* (Menegh.) Ralfs — 15rrr.
33. — — var. *minor* de Bary — 14rr.
34. — *granulatus* (Bréb.) Ralfs — 16r.
35. — *laevis* (Kütz.) Ralfs — 1r-rr, 2rrr, 7rr, 8c, 11rrr, 13rr, 14rr, 15r, 16rr, 18rrr.
36. *Euastrum affine* Ralfs — 16rrr.
37. — *ansatum* Ehrenb. — 1rrr, 12rrr, 25rrr.
38. — — var. *dideltiforme* Ducecl. — 18rrr.
39. — *binale* (Turp.) Ehrenb. — 15r, 16r, 18rr.
40. — — var. *papilliferum* Gutw. — 18rr.
41. — *denticulatum* (Kirchn.) Gay — 11rrr, 15r.
42. — — var. *angusticeps* Grönl. — 1r-rr, 12rrr, 18rrr.
43. — *didelta* Ralfs — 1rr, 8rrr, 15rr, 16r-rr, 18rrr.
44. — *dubium* Näg. — 11rrr.
45. — *humerosum* Ralfs — 1rr.
46. — *insigne* Hass. — 1rrr, 14rr, 15r-rr, 16r.
47. — *insulare* (Wittr.) Roy — 25rrr.
48. — — var. *lacustre* (Messik.) Krieg. — 24rrr, 25r.
49. — — var. *silesiacum* Grönl. forma — 7rrr.
50. — *montanum* W. et G. S. West — 1r, 16r-rr.
51. — *oblongum* (Grev.) Ralfs — 18rrr.
52. — *pseudodubium* Messik. — 18rrr.
53. — *pseudotuddalense* Messik. — 1r, 8r.
54. — *sinuosum* Lenorm. — 16rr.
55. — *subalpinum* Messik. var. *crassum* Messik. — 14rrr.
56. — *sublobatum* Bréb. var. *dissimile* (Nordst.) W. et G. S. West — 20rrr.
57. *Microsterias Crux-Melitensis* (Ehrenb.) Hass. — 25rrr.
58. — *rotata* (Grev.) Ralfs — 18rrr.

59. — *truncata* (Corda) Bréb. — 25rr.
60. *Cosmarium anceps* Lund. et forma — 18rrr, 19rrr, 20rr, 25rrr, 26rrr.
61. — *annulatum* (Näg.) de Bary — 20rrr.
62. — *bioculatum* Bréb. — 14rrr.
63. — *bireme* Nordst. var. *inermis* var. nov. — 24rr.
64. — *Boeckii* Wille — 24rrr.
65. — *caelatum* Ralfs — 1rrr, 2rrr, 7rr, 8r-rr, 12rrr, 13rrr, 14rrr, 16rrr, 25rrr.
66. — *contractum* Kirchn. f. *Jacobsenii* (Roy) W. et G. S. West — 15rrr.
67. — *crassiusculum* (de Bary) Insam et Krieger — 14rrr.
68. — *crenatum* Ralfs — 1r, 8r-rr, 10rrr, 12rrr, 13c, 16rrr, 20rr, 26rr.
69. — — f. *Boldtiana* (Gutw.) W. et G. S. West — 8rr, 18rrr.
70. — *Cucurbita* Bréb. — 12r-rr, 13rrr, 14r-c, 15r-c, 16r.
71. — — f. *latior* W. et G. S. West — 15r.
72. — — f. *major* West — 14rr.
73. — *cucurbitinum* (Biss.) Lütkem. — 8r, 20rr.
74. — — f. *minor* W. et G. S. West — 20rr, 26rrr.
75. — — f. *minuta* Prescott et Magnotta — 1r, 2rr, 7rrr, 8r, 14rr, 18rr.
76. — — var. *subpolymorphum* Nordst. — 20rr.
77. — — f. *subretusa* f. nov. — 15r.
78. — *curtum* (Bréb.) Ralfs et forma — 2rr, 26rrr.
79. — *cyclicum* Lund. var. *arcticum* Nordst. — 20rrr.
80. — *cymatopleurum* Nordst. var. *Archeri* (Roy et Biss.) — 20rr.
81. — *decedens* (Reinsch) Racib. — 13rrr, 14rrr, 15rrr, 16rrr.
82. — *dentiferum* Corda var. *alpinum* Messik. — 2rrr, 7rrr, 8r, 13rr.
83. — *didymochondrum* Nordst. — 26r, 27rrr.
84. — *difficile* Lütkem. — 13rrr.
85. — *Dybowskii* Gutw. — 24rrr, 25rr.
86. — *elegantissimum* Lund. f. *intermedia* Kaiser — 25rrr.
87. — *euroides* Skuja — 27r.
88. — *formosulum* Hoff — 24r, 25rrr, 27rr.
89. — *galeritum* Nordst. — 20rrr.
90. — *garrolense* Roy et Biss. — 8r, 10rrr, 18rrr.
91. — *globosum* Bulnh. — 14rr.
92. — — var. *scrobiculosum* Grönl. — 18rrr.
93. — — var. *subaltum* Messik — 1r-rr, 15rr, 16rr.
94. — *granatum* Bréb. — 24rrr, 25r, 26rrr.
95. — — var. *elongatum* Nordst. — 19rrr, 20rr.
96. — *Hammeri* Reinsch var. *homalodermum* (Nordst.) W. et G. S. West — 1rrr.
97. — *holmiense* Lund. var. *integrum* Lund. f. *constricta* Gutw. — 19rr, 20r, 26rr, 27rrr.
98. — *hornavanense* Gutw. — 19rrr, 20rr, 24rr, 27rr.
99. — — var. *mesoleium* (Nordst.) Růžička — 20rr.
100. — *impressulum* Elfv. — 25rr, 26r.
101. — *Insamii* Krieg. — 20rr.
102. — *Kaiseri* spec. nov. — 13rr.
103. — *laeve* Rabenh. — 17rrr, 20rr, 24rr, 25rr, 26rr, 27rrr.
104. — — var. *septentrionale* Wille — 2rrr, 8rrr, 26rr.
105. — *Luetkemuelleri* Grönl. — 13r.
106. — *margaritatum* (Lund.) Roy et Biss. f. *minor* Boldt — 24rrr.
107. — *microsphinctum* Nordst. — 20rrr.
108. — *nasutum* Nordst. — 7rrr, 8rrr.
109. — *obliquum* Nordst. — 7rrr, 8rr, 10rr, 13rrr, 15rrr, 16rrr.

110. — — f. *major* Nordst. — 14rr.
111. — *obtusatum* Schmidle — 11rrr, 12rr, 25rrr.
112. — *ochthodes* Nordst. var. *amoebum* W. West — 11rrr, 19rrr.
113. — *orthopunctulatum* Schmidle — 8rr.
114. — *pachydermum* Lund. — 24rrr, 25rrr.
115. — *parvulum* Bréb. — 14rr.
116. — — var. *excavatum* Insam et Krieger — 20rrr.
117. — *Pokornyanum* (Grun.) W. et G. S. West — 19rr, 20rr, 26rrr.
118. — *pseudonitidulum* Nordst. var. *validum* W. et G. S. West — 7rrr, 8rrr.
119. — *pseudoprotuberans* Kirchn. var. *alpinum* Racib. — 8rr, 10rrr.
120. — *pygmaeum* Arch. — 15r, 16rr.
121. — *pyramidatum* Bréb. — 13rrr, 14rr, 15rrr.
122. — *quadratulum* (Gay) de Toni — 25rrr.
123. — *quadratum* Ralfs — 2rrr, 7rrr, 12rrr, 16rr.
124. — — f. *Willei* W. et G. S. West — 11rrr, 13rr.
125. — *Ralfsii* Bréb. — 14rr, 15rrr.
- 125a — — var. *montanum* Racib. — 15rr.
126. — *Regnellii* Wille var. *pseudoregnellii* (Messik.) Krieger — 11rrr, 25rrr.
127. — — var. *rectangulare* Ducell. — 18rrr.
128. — *reniforme* (Ralfs) Arch. — 24r-c, 25rrr.
129. — ad C. *repandum* Nordst. f. *minor* W. et G. S. West acced. — 2rrr.
130. — *rugulosum* spec. nov. — 7rrr, 8r-rr.
131. — *speciosissimum* Schmidle — 2rrr.
132. — *speciosum* Lund. — 20rr, 25rrr, 26rr.
133. — — var. *biforme* — 19r, 20rrr.
134. — *subcostatum* Nordst. — 12rr, 18rrr.
135. — — f. *minor* W. et G. S. West — 11rr.
136. — *subcrenatum* Hantzsch — 1rrr, 11r, 13r, 19rr, 20rr, 21rrr.
137. — — var. *truncatum* Ström — 21rrr.
138. — *subcucumis* Schmidle forma — 20rrr.
139. — *subgranatum* (Nordst.) Lütkem. f. *Borgei* Krieg. — 24rrr, 25rrr.
140. — *subspeciosum* Nordst. var. *transiens* Messik. — 2c-cc, 4rrr, 7rr, 8r, 11rrr, 12rrr.
141. — *subtumidum* Nordst. — 15r.
142. — *taticum* Racib. — 20rrr.
143. — — f. *minor* Messik. — 20rr.
144. — *tetragonum* Näg. var. *Davidsonii* (Roy et Biss.) W. et G. S. West — 20rrr, 21rrr.
145. — *tetraophthalmum* Bréb. — 24rrr, 26rrr.
146. — *tinctum* Ralfs — 1rrr.
147. — *variolatum* Lund. var. *cataractarum* Racib. — 24rr, 25rr.
148. — *venustum* (Bréb.) Arch. — 15rrr.
149. — — var. *excavatum* (Eichl. et Gutw.) W. et G. S. West — 15rr.
150. — *vexatum* W. West — 24rr, 25rrr.
151. — — var. *lacustre* Messik. — 26rr, 27rr.
152. — *vogesiaceum* Lemaire — 18r.
153. *Arthodesmus Incus* (Bréb.) Hass. — 14rrr.
154. — — var. *Boergesenii* Messik. — 14r.
155. — — var. *Ralfsii* W. et G. S. West f. *latiuscula* W. et G. S. West — 18rrr.
156. — *triangularis* Lagerh. — 18rr.
157. *Staurastrum acarides* Nordst. — 20rrr.
158. — *alternans* Bréb. — 24rrr, 25rr.

159. — *apiculatum* Bréb. — 14rrr.
160. — *Arnellii* Boldt var. *spiniferum* W. et G. S. West forma — 14r.
161. — *Brebissonii* Arch. — 2rrr, 11rrr, 12rrr, 18rrr, 25rrr.
162. — *capitulum* Bréb. — 8rrr, 25rrr.
163. — *controversum* Bréb. forma apud Schmidle Alpine Alg. — 1c, 18rr.
164. — *crenulatum* (Näg.) Delp. var. *britannicum* Messik. — 25rr.
165. — *furcatum* (Ehrenb.) Bréb. var. *subsenarium* W. West — 1r-c.
166. — *glabrum* (Ehrenb.) Ralfs var. *hirundinella* Messik. — 15r-rr.
167. — *glaronense* Messik. — 16rr.
168. — *hirsutum* (Ehrenb.) Bréb. — 1r, 7rr, 8r, 10rrr, 14r, 16r-c, 18rrr.
169. — *hystrix* Ralfs var. *pannonicum* Lütkem. — 15r-c.
170. — *inconspicuum* Nordst. — 15r.
171. — — var. *abbreviatum* Racib. forma — 14rrr.
172. — *inflexum* Bréb. forma — 25rrr.
173. — *Kaiseri* Pevalek — 16rrr.
174. — *laeve* Ralfs — 25rr.
175. — *margaritaceum* (Ehrenb.) Menegh. — 1rrr, 14r, 15rrr, 16rr.
176. — — var. *alpinum* Schmidle — 16rrr.
177. — *muricatiforme* Schmidle — 10r-rr, 13r, 14r.
178. — *muricatum* Bréb. — 14rr.
179. — *orbiculare* Ralfs — 2rr, 4rrr, 5rrr, 7c, 12rrr.
180. — — var. *depressum* Roy et Biss. — 14rrr, 15r, 18rr.
181. — — var. *Ralfsii* W. et G. S. West — 12rrr.
182. — *ornatum* Turn. var. *asperum* Schmidle — 18rr.
183. — *pileolatum* Bréb. — 7rrr, 8rrr, 10rrr, 14r-rr, 15rrr, 16r-rr.
184. — — var. *cristatum* Lütkem. — 18rrr.
185. — *punctulatum* Bréb. — 1r-c, 2r-c, 7rr, 8r-rr, 9rrr, 10r-rr, 11rr, 12r, 13c.
186. — — var. *Kjellmanii* Wille — 2rrr, 5rrr, 13c.
187. — — f. *minor* W. et G. S. West — 13c.
188. — — var. *subproductum* W. et G. S. West — 20rrr.
189. — *scabrum* Bréb. — 14r.
190. — *senarium* (Ehrenb.) Ralfs var. *pumilum* var. nov. — 15rr.
191. — *sexcostatum* Bréb. var. *productum* W. West forma — 7rrr, 8rrr.
192. — *spinuliferum* Messik. — 15rr.
193. — *spongiosum* Bréb. var. *perbifidum* W. West — 16rrr, 18rrr.
194. — *subavicula* W. et G. S. West var. *nigrae silvae* (Schmidle) Grönb. 18rrr.
195. — *subscabrum* Nordst. — 14r.
196. — *teliferum* Ralfs — 1rrr, 15rr, 18rrr.
197. — *turgescens* de Not. — 12rr.
198. *Sphaerosoma granulatum* Roy et Biss. — 1rrr, 15r, 18r.
199. *Spondylosium clepsydra* Beck - Mannagetta f. *latior* f. nov. — 15rrr.
200. — *planum* (Wolle) W. et G. S. West — 1c, 16r.
201. — *pulchellum* Arch. var. *bambusinoides* (Witt.) Lund. — 15rrr.
202. *Hyalotheca dissiliens* (Sm.) Bréb. — 15r-c, 18rr, 24rrr.
203. *Bambusina Borreri* (Ralfs) Cleve — 15c.
204. *Gonatozygon Brebissonii* de Bary — 1rrr, 7rr, 8r-c, 10rrr, 26r-c.
205. — *monotaenium* de Bary — 12rrr.

II. CHLOROPHYCEAE s. str.

1. *Palmodictyon varium* (Näg.) Lemm. — 18rrr.
2. *Hormidium subtile* (Kütz.) Heering — 8r.
3. *Microspora pachyderma* (Wille) Lagerh. — 10rr, 15rr, 18rr.
4. — spec. — 1or.
5. — *Wittrockii* (Wille) Lagerh. — 13rr.
6. *Stigeoclonium tenue* Kütz. — 18rr.
7. *Microthamnion Kuetzingianum* Næg. — 18rrr.
8. *Bulbochaete* spec. steril. plurim. — 14rr, 15rr, 24rrr.
9. *Oedogonium* spec. steril. divers. — 8rr, 15c, 17rrr, 25rrr, 27rrr.
10. *Pediastrum angulosum* (Ehrenb.) Menegh. — 25rrr.
11. — *Boryanum* (Turp.) Menegh. — 12rr, 7rrr, 25rr.
12. — *Braunii* Wartm. — 2c-cc, 7rr.
13. — *tetras* (Ehrenb.) Ralfs — 15rrr, 25rr.
14. *Botryococcus Braunii* Kütz. — 15rrr.
15. *Botryosphaera sudetica* (Lemm.) Chod. — 15rrr.
16. *Dictyosphaerium pulchellum* Wood — 15rr.
17. — — var. *minutum* Defl. — 2rr, 15rr, 18rr.
18. *Oocystis solitaria* Wittr. — 13rrr, 14rrr, 15rr, 16rrr, 24rr, 25rr, 26r-c.
19. *Ankistrodesmus falcatus* (Corda) Ralfs — 2rrr, 18rrr, 25rr, 26rr.
20. — — var. *radiatus* (Chod.) Lemm. — 25rr.
21. *Tetraëdron caudatum* (Corda) Hansg. — 25rrr.
22. — *minimum* (Al. Braun) Hansg. — 25rrr.
23. *Scenedesmus acutus* Meyen — 12rrr.
24. — *denticulatus* Lagerh. var. *gracilis* Playf. — 25rrr.
25. — *ecornis* (Ralfs) Chod. — 12rr, 13rr, 15c-cc, 18rrr.
26. — *parisiensis* Chod. — 15r-c.
27. — *tetradesmiformis* (Wolosz.) Chod. — 25rrr.
28. — *Westii* (G. M. Smith) Chod. — 25r.
29. *Enallax alpinus* Pascher — 7rrr.

III. Systematische Übersichten

1. Für das Gesamtgebiet

Klassen	Anzahl Formen	
	absol.	relat. %
Cyanophyceae	41	7,50
Chrysophyceae	1	0,18
Xanthophyceae	0	0,00
Bacillariophyceae	254	46,44
Cryptophyceae	0	0,00
Dinophyceae	3	0,55
Euglenophyceae	11	2,01
Chlorophyceae		
Zygnemales	3	0,55
Desmidiales	205	37,47
Chlorophyceae s. str.	29	5,30
Charophyceae	0	0,00
Algoephyta	547	100,00

2. Für die Teilgebiete

a) Sustenpassgebiet

Klassen	Anzahl Formen	
	absol.	relat. %
Cyanophyceae	17	8,76
Chrysophyceae	1	0,52
Xanthophyceae	0	0,00
Bacillariophyceae	101	52,06
Cryptophyceae	0	0,00
Dinophyceae	0	0,00
Euglenophyceae	5	2,58
Chlorophyceae		
Zygnemales	2	1,03
Desmidiales	60	30,93
Chlorophyceae s. str.	8	4,12
Charophyceae	0	0,00
Algoephyta	194	100,00

b) Arniberg-Sonnengratgebiet

Klassen	Anzahl Formen	
	absol.	relat. %
Cyanophyceae	14	5,62
Chrysophyceae	0	0,00
Xanthophyceae	0	0,00
Bacillariophyceae	110	44,18
Cryptophyceae	0	0,00
Dinophyceae	2	0,80
Euglenophyceae	3	1,21
Chlorophyceae		
Zygnemales	3	1,21
Desmidiales	103	41,37
Chlorophyceae s. str.	14	5,62
Charophyceae	0	0,00
Algoephyta	249	100,00

c) Surenenpassgebiet

Klassen	Anzahl Formen	
	absol.	relat. %
Cyanophyceae	8	5,19
Chrysophyceae	0	0,00
Xanthophyceae	0	0,00
Bacillariophyceae	76	49,35
Cryptophyceae	1	0,65
Dinophyceae	1	0,65
Euglenophyceae	7	4,55
Chlorophyceae		
Zygnemales	2	1,30
Desmidiales	52	33,77
Chlorophyceae s. str.	8	5,19
Charophyceae	0	0,00
Algoephyta	154	100,00

d) Windgällengebiet

Klassen	Anzahl Formen	
	absol.	relat. %
Cyanophyceae	25	8,74
Chrysophyceae	0	0,00
Xanthophyceae	0	0,00
Bacillariophyceae	171	59,79
Cryptophyceae	0	0,00
Dinophyceae	2	0,70
Euglenophyceae	1	0,35
Chlorophyceae		
Zygnemales	2	0,70
Desmidiales	72	25,18
Chlorophyceae s. str.	13	4,54
Charophyceae	0	0,00
Algoephyta	286	100,00

3. Die Präsenzverhältnisse bei den Diatomeen bezogen auf das Gesamt-, Urgesteins- und Kalkgebiet

Gattungen	Gesamtgebiet		1) Urgesteinsgebiet		2) Kalkgebiet	
	absol.	relat. (%)	absol.	relat. (%)	absol.	relat. (%)
Melosira	2	0,79	2	1,32	0	0,00
Cyclotella	5	1,97	1	0,66	4	2,20
Tabellaria	2	0,79	2	1,32	1	0,55
Diatoma	2	0,79	2	1,32	2	1,10
Meridion	1	0,39	1	0,66	1	0,55
Fragilaria	9	3,54	4	2,63	8	4,40
Ceratoneis	3	1,18	3	1,98	3	1,65
Synedra	7	2,76	4	2,63	5	2,75
Eunotia	19	7,48	18	11,84	4	2,20
Cocconeis	5	1,97	3	1,97	5	2,75
Achnanthes	13	5,12	9	5,92	10	5,50
Diploneis	3	1,18	1	0,66	3	1,65
Amphipleura	1	0,39	0	0,00	1	0,55
Frustulia	3	1,18	2	1,32	2	1,10
Anomoeoneis	3	1,18	3	1,97	2	1,10
Stauroneis	4	1,57	4	2,63	2	1,10
Navicula	35	13,78	20	13,16	21	11,54
Caloneis	4	1,57	2	1,32	4	2,20
Pinnularia	29	11,42	25	16,44	14	7,69
Neidium	14	5,51	10	6,58	10	5,49
Gyrosigma	1	0,39	0	0,00	1	0,55
Amphora	3	1,18	1	0,65	3	1,65
Cymbella	32	12,60	10	6,58	29	15,93
Gomphonema	17	6,69	10	6,58	14	7,69
Denticula	2	0,79	1	0,66	2	1,09
Epithemia	4	1,57	1	0,66	4	2,20
Rhopalodia	1	0,39	0	0,00	1	0,55
Hantzschia	2	0,79	1	0,65	2	1,09
Nitzschia	17	6,69	7	4,60	14	7,69
Surirella	11	4,33	5	3,29	10	5,49
Total	254	100,00	152	100,00	182	100,00

1) Proben Nrn. 1—16 (plus 18)

2) „ „ 17—27 (minus 18)

4. Die Präsenzverhältnisse bei den Desmidiaceen inbezug auf das Gesamt-, Urgesteins- und Kalkgebiet

Gattungen	Gesamtgebiet		1) Urgesteinsgebiet		2) Kalkgebiet	
	absol.	relat. %	absol.	relat. %	absol.	relat. %
<i>Spirotaenia</i>	1	0,49	1	0,68	0	0,00
<i>Roya</i>	1	0,49	1	0,69	0	0,00
<i>Cylindrocystis</i>	2	0,98	2	1,36	1	1,37
<i>Netrium</i>	2	0,98	2	1,36	0	0,00
<i>Penium</i>	8	3,90	8	5,44	0	0,00
<i>Closterium</i>	16	7,80	11	7,48	5	6,85
<i>Pleurotaenia</i>	1	0,49	0	0,00	1	1,37
<i>Tetmemorus</i>	4	1,95	4	2,72	0	0,00
<i>Euastrum</i>	21	10,24	18	12,25	4	5,48
<i>Micrasterias</i>	3	1,46	1	0,68	2	2,74
<i>Cosmarium</i>	93	45,37	53	36,06	50	68,49
<i>Xanthidium</i>	0	0,00	0	0,00	0	0,00
<i>Arthrodesmus</i>	4	1,95	4	2,72	0	0,00
<i>Staurostrum</i>	41	20,00	35	23,81	8	10,96
<i>nematog. Desm.</i>	8	3,90	8	5,44	2	2,74
Desmidiales	205	100,00	147	100,00	73	100,00

1) Proben-Nrn. 1—16 (plus 18)

2) „ „ 17—27 (minus 18)

5. Ausdeutungen und Erklärungen zu den Tabelleninhalten

Im ganzen konnten 547 systematische Formen eruiert werden, die sich auf 27 Proben verteilen. Die Ausbeute darf als sehr befriedigend bezeichnet werden. Gegenüber den Niederungen weist das Hochgebirge im allgemeinen reduzierte Algenbestände auf. Eine grössere Zahl von Formen findet in den höheren Regionen keine oder nur ungenügende Existenzbedingungen. Andererseits treten die resistenten Formengruppen automatisch stärker hervor. So sind in den Hochlagen die Diatomeen und Desmidiaceen unverhältnismässig stark vertreten. Ihre prozentualen Anteile betragen im Untersuchungsgebiet 46,44 und 37,47 gegenüber 21,71 und 25,85 im mitteleuropäischen Gesamtdurchschnitt. Zu den Sippen höherer Ordnung, die den prekären Bedingungen in grösserer Höhe über Meer nicht oder ungenügend gewachsen sind, zählen die *Chryso-phyceae*, *Xanthophyceae*, *Cryptophyceae* und *Dinophyceae*. Aber auch die *Cyanophyceae* und *Chlorophyceae* s. str. müssen sich eine erhebliche Reduktion gefallen lassen. Zu der Verschärfung des

Klimaeinflusses treten noch weitere Ursachen hinzu, die eine Restriktion zur Folge haben. In erster Linie ist auf den Rückgang und das schliessliche Verschwinden der Humusgewässer hinzuweisen, dann auf das Ausbleiben der makrophytischen Sumpf- und Wassergewächse von etwa 2200 m an und schliesslich auf die verminderte Bakterientätigkeit und den Mangel an organischem Zersetzungsmaterial. Den Aufwuchsformen unter den Algen, den einen gewissen Saprobie- und Eutrophierungsgrad liebenden *Cyanophyceen*- und *Chlorococcalen* ist damit die Existenz erschwert.

Die speziellen Verhältnisse bei den *Diatomeen* lassen sich etwa wie folgt skizzieren: Die betreffenden Daten in den Tabellen belehren uns, dass dieses Algengeschlecht in härterem Wasser eine durchschnittlich stärkere Vertretung aufweist als in elektrolytarmen Gewässern (182 gegen 152 Formen). In grösserer Höhe über Meer nimmt die Bedeutung der Genera *Fragilaria*, *Synedra*, *Gyrosigma*, *Rhopalodia*, *Epithemia* und *Cymatopleura* stark ab oder diese werden überhaupt nicht mehr auf dem Lebensschauplatze zugelassen. Von den einzelnen Gattungen fällt vor allem das Genus *Cymbella* durch seine Frequenzstärke auf. Bei der ökologischen Charakterisierung ist weiter darauf hinzuweisen, dass die Genera *Melosira*, *Eunotia* und *Pinnularia* das Schwergewicht ihrer Verbreitung in der Urgeistsregion aufweisen, während umgekehrt die Gattungen *Cyclotella*, *Fragilaria*, *Diploneis*, *Amphipleura*, *Caloneis*, *Amphora*, *Cymbella*, *Gomphonema*, *Epithemia*, *Rhopalodia*, *Nitzschia* und *Surirella* in kalkreicheren Gewässern besser beheimatet sind.

Zu der Darstellung der *Desmidiaceen* verhältnisse übergehend, möchten wir zunächst darauf aufmerksam gemacht haben, dass nicht alle Angehörigen dieser Sippe das Hochgebirgsklima gut vertragen. Eine sehr mangelhafte Vertretung oder auch das gänzliche Ausbleiben von einer gewissen Höhe über Meer an konstatieren wir bei den Genera *Pleurotaenium*, *Micrasterias*, *Xanthidium* und abgeschwächer bei *Arthrodesmus* und den nematogenen Zieralgenformen. Im Gegensatz dazu tritt die Dominanz und das starke Vertretensein bei *Cosmarium* und *Euastrum*, die beide überrepräsentiert sind, sehr augenfällig in Erscheinung. Gleichfalls interessant ist das Verhalten der einzelnen Gattungen inbezug auf die Wasserhärte. In den stärker karbonathaltigen Gewässern konnten nicht nachgewiesen werden die Genera *Spirotaenia*, *Roya*, *Netrium*, *Penium*, *Tetmemorus* und *Arthrodesmus*. Einzig die *Cosmarien*- und *Closteriensippe* verfügen über einen namhafteren Reichtum auch an kalkreicheren Standorten.

Nachtrag zur Florenliste

In den vorstehenden Zusammenstellungen sind die Algennachweise von BACHMANN und MEISTER, die sich auf das nördliche und südliche Randgebiet beziehen, unberücksichtigt geblieben und sie sind auch nicht in die synoptischen Tabellen einbezogen worden. Der Vollständigkeit halber führen wir an dieser Stelle die von den beiden Autoren (Lit. 1 und 5) zitierten Formen aus dem Gebiete an. Durch den ersteren Autor sind die Phytoplanktonbestände des Seelisbergersees aus den Jahren 1909/10 und 1916/17 bekannt geworden und der zweite Autor hat in seinem Kieselalgenwerk einige Angaben über das Vorkommen von Diatomeen auf der Göscheneralp gemacht.

Daten zum Seelisbergersee:

Auf einer Terrasse in 736 m Höhe W über dem Urnersee gelegen. Es handelt sich um einen in Gault und Seewerkalk eingebetteten und dem Helvetischen Überschiebungsgebirge angehörenden Dolinensee. Er weist ein Areal von 18 ha und eine maximale Tiefe von 37 m auf.

Daten zur Göscheneralp:

Die Lokalität befindet sich hinten im Göschentertal, 9 km W von Göschen. Die Höhe über Meer beträgt 1715 m und die geologische Unterlage besteht aus Gneiss und Granit.

Liste von BACHMANN

<i>Rhabdoderma lineare</i> Schmidle et Lauterb.	— — f. <i>Westii</i> (Lemm.) Lef.
<i>Dinobryon setrularia</i> Ehrenb.	— <i>inconspicuum</i> Lemm.
— <i>sociale</i> Ehrenb.	— <i>tabulatum</i> (Ehrenb.) Cl. et Lachm.
— — var. <i>americanum</i> Bachmann	<i>Ceratium hirundinella</i> (O.F.M.) Schränk
<i>Cyclotella quadrijuncta</i> (Schröt.) em. Hust.	<i>Cosmarium Phaseolus</i> Bréb.
<i>Tabellaria flocculosa</i> (Roth) Kütz.	<i>Staurostrum gracile</i> Ralfs
<i>Asterionella gracillima</i> (Hantzsch) Heib.	<i>Sphaerzosma excavatum</i> Ralfs
<i>Fragilaria crotonensis</i> Kitton	<i>Gloeococcus Schroeteri</i> (Chod.) Lemm.
<i>Synedra acus</i> Kütz. var. <i>angustis-</i> <i>sima</i> Grun.	<i>Botryococcus Braunii</i> Kütz.
<i>Cryptomonas erosa</i> Ehrenb.	<i>Chodatella longiseta</i> Lemm.
— <i>ovata</i> Ehrenb.	<i>Ankistrodesmus falcatus</i> (Corda) Ralfs, var. <i>acicularis</i> (A. Br.) G. S. West
<i>Glenodinium minimum</i> (Lantzsch) Bachm.	<i>Scenedesmus bijugatus</i> (Turp.) Kütz
<i>Peridinium cinctum</i> (Müll.) Ehrenb.	— <i>quadricauda</i> (Turp.) Bréb.

Liste von MEISTER

<i>Tabellaria flocculosa</i> (Roth) Kütz.	var. <i>minor</i> (Kütz.) Rabenh.
<i>Eunotia glacialis</i> Meist.	f. <i>impressa</i> (Ehrenb.) Hust.
— <i>monodon</i> Ehrenb. var. <i>maior</i> (W. Sm.) Hust.	— <i>triodon</i> Ehrenb.
— <i>pectinalis</i> (Kütz.) Rabenh.	— <i>veneris</i> (Kütz.) O. Müll.
	<i>Nitzschia Clausii</i> Hantzsch

IV. Neue und bemerkenswerte Formen

A. Neue Arten

1. *Achnanthes distincta* spec. nov.

Das zur Diskussion stehende Novum besitzt habituelle Ähnlichkeit mit *Achnanthes lanceolata* Bréb., *Navicula Schoenfeldii* Hust. und *Nav. modica* Hust. Gegenüber dem ersteren fehlt im vorliegenden Falle der einseitige hufeisenförmige Fleck auf der raphenlosen Schale und gegenüber den beiden *Navicula*-Arten ergeben sich Unterschiede in den Raphenverhältnissen.

Diagnosis: Valvae rhombeo—ellipticae, 17,5 μ longae, 7,5 μ latae, apicibus rotundatis. Valva superior area axili angusto lineari, media in parte valvae in aream transapicalem et angustam dilatata. Striis distincte radiantibus, 13—13,5 in 10 μ . Valva inferior area centrali conspicuiore.

Tab. nostr. I, Fig. 2

2. *Cosmarium Kaiseri* spec. nov.

Das vorliegende neue *Cosmarium* lässt sich bis zu einem gewissem Grade vergleichen mit *Cosm. norimbergense* Reinsch f. *depressa* W. et G. S. West bei KAISER, P.: Beitr. zur Kenntn. d. Alg.fl. v. Traunstein u. dem Chiemgau, Kryptog. Forsch. Nr. 7 (1926), pag. 437 Fig. 35; ferner mit *Cosm. norimbergense* f. *depressa* in WESTS Monogr. Brit. Desm. Bd. III pag. 53, Taf. LXIX, Fig. 28 u. 29; weiter mit *Cosm. exiguum* Arch. var. *subrectangulum* W. et G. S. WEST in Monogr. Brit. Desm. Bd. III, pag. 64, Taf. LXX, Fig. 20, 21; noch weiter mit *Cosm. pseudoprotuberans* Kirchn. var. *pygmaeum* var. nov. bei GUTWINSKI, R.: Flora glonów okolic Lwówa in Spraw. kom. Fizyogr. Bd. XXVII, Taf. II, Fig. 9; und schliesslich mit *Cosm. repandum* Nordst. f. *minor* W. et G. S. West bei SKUJA, H.: Zur Algenflora Burmas Taf. XXX, Fig. 19.

Von den zitierten Vergleichformen steht unserem Funde am nächsten *Cosm. norimbergense* f. *depressa* bei KAISER l. c., ferner *Cosm. repandum* f. *minor* bei SKUJA l. c. Von ersterem unterscheidet sich unser *Cosm.* dadurch, dass die oberen Ecken der Halbzellen viel

stärker abgerundet, der Scheitel weniger konvex und der Isthmus verhältnismässig breiter ist, von letzterem durch das Nichtschräg-abgestutztsein der oberen Halbzellecken.

Diagnosis: *Cosmarium parvum*, medio profunde constrictum sinu angusto - lineari. Semicellulis a fronte visis subrectangularibus, apice fere recto, lateribus subretusis, angulis inferioribus rotundatis, angulis superioribus valde rotundatis. Membrana levi. A vertice visis semicellulis subellipticis, lateribus minutissime tumidis, polis rotundatis. — Long. cell. 13,3—14 μ , lat. 13 μ , lat. isthm. 6—7,3 μ .

Tab. nostr. I, Fig. 10

3. *Cosmarium cucurbitinum* (Biss.) Lütkem, f. *subretusa* f. nov.

Bei der systematischen Bewertung der vorliegenden Form können als Vergleichspartner herangezogen werden: *Cosm. cucurbitinum* (Biss.) Lütkem. forma bei MANGUIN, E.: Les Algues des Rochers suintants de Saint-Léonard-des Bois (Sarthe) pag. 24, Tab. II, 29 A et B; weiter *Cosm. cucurbitinum* (Biss.) Lütkem. f. *minor* W. et G. S. West bei BOURRELLY, P. et MANGUIN, E.: Contribution à la Flore Algale d'eau douce des Açores in Mémoires d. l. Soc. de Biogéogr. vol. VIII 1946, pag. 494, Tab. VIII, Fig. 70; und schliesslich *Dysphinctium Thwaitesii* Ralfs var. *incrassatum* Wille f. *tatica* f. nov. bei GUTWINSKII, R.: Flora Algarum Montium Tatrensiu in Bull. de l'Académie des Sciences de Cracovie 1909, pag. 449, Tab. VII, Fig. 12.

In keinem einzigen der Vergleichsfälle ist völlige Übereinstimmung festzustellen. Der an zweiter Stelle zitierte Vergleichspartner stimmt gestaltlich mit unserer Form gut überein, entfernt sich aber von ihr durch ein anders geartetes Membranornament, bestehend aus entfernt stehenden gröberen Punkten und dazwischen stehenden enggestreuten Feinpunkten, während unsere Forme entweder glatt ist oder eine nur sehr schwer wahrnehmbare Feinpunktierung aufweist.

Diagnosis: Forma minor semicellulis dorso medio minutissime impressis, supra isthmum leviter tumidis. Membrana subtiliter punctata vel glabra. Semicellulis a vertice visis circularibus. — Long. cell. 46,5 lat. bas. semicell. 20, apic. versus 16,5.

Tab. nostr. I, Fig. 5

4. *Cosmarium rugulosum* spec. nov.

Die zu beurteilende Form gleicht habituell *Cosm. quadratum* Ralfs. An Abweichungen können angeführt werden: geringere Grösse, schwächeres Zusammenlaufen der Halbzellseiten gegen den Scheitel zu, abweichendes Achsenverhältnis in der Scheitelansicht,

nämlich 1 : 1,2, statt 1 : 1,4 und der Besitz einer äusserst zartrunzeligen bis feinst skrobikulierten Membran.

Diagnosis: *Cosmarium subparvum*, late ellipticum, medio sinu anguste lineari non profunde constrictum. Semicellulae a fronte visae alte semiellipticae, lateribus leviter convexis, apice late rotundatae. A latere visum oblongo-rectangulare; a vertice visum semicellulis late ellipsoideis. Membrana cellulae levissime rugulosa. — Long. cell. 30—31 μ , lat. 18,3—19,7 μ , crass. 16 μ , lat. isthm. 12—13,3 μ .

Tab. nostr. I, Fig. 15.

5. *Cosmarium bireme* Nordst. var. *innerme* var. nov.

In der durchgesehenen Literatur konnte keine mit dem Funde identifizierbare Form entdeckt werden. Gewisse morphologische Affinitäten sind feststellbar gegenüber *Cosm. bioculatum*, *C. bireme*, *C. pygmaeum*. Habituell nähert sich unsere Form stark dem *Cosmarium bireme*. Der einzige Unterschied besteht in der Ermanglung der grösseren konischen Papille in den Halbzellmitten der Vorderansicht.

Diagnosis: Forma nostra ad *Cosm. bireme* Nordst. valde accedens, sed medio semicellularum papilla conica nulla. — Long. cell. 14,5 μ , lat. 15 μ , lat. isthm. 5 μ .

Tab. nostr. I, Fig. 16.

6. *Staurastrum senarium* (Ehrenb.) Ralfs var. *pumilum* var. nov.

Der auffälligste Unterschied gegenüber dem Typus ist durch die bedeutend geringere Zellgrösse charakterisiert.

Diagnosis: Varietas nova a typo differt magnitudine minore, semicellulis a fronte visis plus rotundatis, membrana punctulata. — Long. cell. sine process. et spin. 21,1 μ , cum process. et spin. 28,1 μ , lat. sine process. et spin. 18,3 μ , cum process. et spin. 26,7 μ , lat. isthm. 7—8 μ .

Tab. nostr. I, Fig. 21

7. *Spondylosium clepsydra* Beck - *Managetta* f. *latior* f. nov.

Die neue Form nähert sich dem *Spondylosium planum* (Wolle) W. et G. S. West und besonders dem *Spondyl. clepsydra* Beck—*Mannagetta* bei BECK—MANNAGETTA, G.: Die Algen Kärntens, Beihefte z. Bot. Centr. bl. Bd. XLVII₂, 1930 pag. 31, Abb. C, Fig. 23.

Von ersterem unterscheidet sie sich durch wesentlich stärker geöffnete Mitteleinschnürung, von letzterem durch die verhältnismässig grössere Zellbreite.

Diagnosis: Forma nostra a forma typica differt cellulis latoribus. — Long. cell. 8,8—9,6 μ , lat. 9—10,9 μ , lat. isthm. 6 μ .

Tab. nostr. I, Fig. 23.

B. Bemerkenswerte (seltene) Arten

Verzeichnis derselben

- | | |
|--------------------------------------|---|
| <i>Cyclotella styriaca</i> Hust. | <i>Nitzschia Suchlandtii</i> Hust. |
| — <i>pseudostelligera</i> Hust. | <i>Surirella birostrata</i> Hust |
| <i>Eunotia sudetica</i> O. Müll. | <i>Oscillatoria Regelii</i> Skuja |
| <i>Stauroneis lapponica</i> A. Cleve | <i>Cosmarium Dybowskii</i> Gutw. |
| <i>Navicula insociabilis</i> Krasske | — <i>europaeum</i> Skuja |
| — <i>mediocris</i> Krasske | — <i>Insamii</i> Krieg. |
| — <i>molesta</i> Krasske | — <i>Ralfsii</i> Bréb. var. <i>alpinum</i> Racib. |
| — <i>molestiformis</i> Hust. | — <i>speciosissimum</i> Schmidle |
| — <i>Schmassmannii</i> Hust. | <i>Staurastrum acarides</i> Nordst. |
| — <i>simplex</i> Krasske | — <i>glabrum</i> (Ehrenb.) Ralfs |
| — <i>verecunda</i> Hust. | var. <i>hirundinella</i> Messik. |
| — <i>vitabunda</i> Hust. | — <i>glaronense</i> Messik. |
| <i>Neidium alpinum</i> Hust. | — <i>Kaiseri</i> Pevalek |
| <i>Cymbella similis</i> Krasske | |
| — <i>thumensis</i> (A. Mayer) Hust. | |

V. Geographische und ökologische Hinweise

A. Liste der alpinen Algen

- | | |
|---|---|
| <i>Achnanthes distincta</i> | <i>Staurastrum glabrum</i> var. <i>hirundinella</i> |
| <i>Pinnularia Suchlandtii</i> | — <i>glaronense</i> |
| <i>Neidium alpinum</i> | — <i>Kaiseri</i> |
| <i>Euastrum pseudodubium</i> | <i>Spondylosium clepsydra</i> f. <i>latior</i> |
| — <i>pseudotuddalense</i> | <i>Pediastrum Braunii</i> |
| — <i>subalpinum</i> var. <i>crassum</i> | |
| <i>Cosmarium rugulosum</i> | |

B. Liste der nordisch-alpinen Formen

- | | |
|---|---|
| <i>Diatoma hiemale</i> | <i>Pinnularia divergentissima</i> |
| <i>Eunotia bigibba</i> | — <i>eumontana</i> |
| — <i>diodon</i> | <i>Cymbella hebridica</i> |
| — <i>glacialis</i> | — <i>norvegica</i> |
| <i>Achnanthes austriaca</i> var. <i>helvetica</i> | <i>Cosmarium anceps</i> |
| — <i>Levanderi</i> f. <i>helvetica</i> | — <i>curtum</i> |
| <i>Stauroneis lapponica</i> | — <i>cyclicum</i> var. <i>arcticum</i> |
| <i>Navicula Schmassmannii</i> | — <i>dentiferum</i> var. <i>alpinum</i> |
| — <i>subtilissima</i> | — <i>galeritum</i> |
| | — <i>granatum</i> var. <i>elongatum</i> |

— *Hammeri* var. *homalodermum*
 — *microsphinctum*
 — *obliquum*
 — *speciosissimum*
 — *subcrenatum* var. *truncatum*

— *subspeciosum* var. *transiens*
 — *tetragonum* var. *Davidsonii*
Staurastrum acarides
 — *ornatum* var. *asperum*

C. Liste der im Gebiete stärker verbreiteten Formen (in mehr als 10 Proben nachgewiesen)

Tabellaria flocculosa (12)

Diatoma hiemale var. *mesodon* (12)

Eunotia arcus (13)

— *glacialis* (13)

Achnanthes linearis (11)

— *minutissima* (13)

Stauroneis anceps (12)

Navicula cryptocephala (15)

Pinnularia borealis (14)

— *microstauron* (21)

— *viridis* (15)

— — var. *sudetica* (16)

Cymbella ventricosa (17)

Denticula tenuis var. *crassula* (11)

D. Die Abhängigkeit vom Chemismus des Gewässers

In neuerer Zeit gewinnt die Auffassung, dass ein grosser Teil der Algen für ein gutes Fortkommen einen ganz bestimmten Chemismus verlangt, immer mehr an Boden. Für die Süsswasserformen sind besonders ausschlaggebend: der Gehalt an gelösten Karbonaten und Huminstoffen, die Menge des gelösten O₂, der pH-, P- und N-Standard. Von den verschiedenen Teilspektra greifen wir die CaCO₃-Verhältnisse und die ökologische Einstellung der einzelnen Spezies oder ganzer systematischer Gruppen zu diesem Faktor heraus.

1. Liste der alkaliphilen (basophilen) Formen (karbonathaltiges Wasser bevorzugend)

Microcystis elabens

— *parasitica*

Coelosphaerium Kuetzingianum

Woronichinia Naegeliana

Gomphosphaeria aponina

Chroococcus minor

Gloeotheca linearis

Clastidium rivulare

Chamaesiphon curvatus

Oscillatoria Cortiana

— *ornata*

— *Regelii*

Achnanthes flexella

Cymbella alpina

— *amphicephala*

— *aspera*

— *austriaca*

— *Cesatii*

— *cistula*

— *cymbiformis*

- *delicatula*
- *Ehrenbergii*
- *helvetica*
- *Hustedtii*
- *lacustris*
- *laevis*
- *leptoceros*
- *microcephala*
- *naviculiformis*
- *norvegica*
- *parva*
- *prostrata*
- *thumensis*
- *tumidula*
- *turgida*
- Gomphonema acuminatum* u. Varietät
- *intricatum*
- *longiceps* u. Varietäten
- Denticula*-Arten
- Rhopalodia*-Arten
- Nitzschia acicularis*
- *amphibia*
- *angustata*
- *linearis*
- *sinuata*
- Surirella birostrata*
- *biseriata*
- *ovata*
- *spiralis*
- Closterium littorale* var. *crassum*
- *lunula*
- *moniliferum*
- *parvulum*
- *venus*
- Pleurotaenium trabecula*
- Euastrum insulare* var. *lacustre*
- *sublobatum* var. *dissimile*

- Micrasterias Crux-Melitensis*
- Cosmarium anceps*
- *cymatopleurum* und var. *Archeri*
- *didymochondrum*
- *Dybowskii*
- *elegantissimum* var. *intermedium*
- *euroum*
- *formosulum*
- *galeritum*
- *granatum* var. *elongatum*
- *holmiense* var. *integrum* f. *constricta*
- *hornavanense* var. *mesoleium*
- *impersulum*
- *Insamii*
- *laeve*
- *margaritatum* f. *minor*
- *microsphinctum*
- *pachydermum*
- *Pokornyannum*
- *quadratum*
- *reniforme*
- *speciosum* u. Varietät
- *taticum*
- *tetraophthalmum*
- *variolum* var. *cataractarum*
- *vexatum* u. Varietät
- Staurostrum acarides*
- *alternans*
- *crenulatum* var. *britannicum*
- *inflexum*
- *laeve*
- Pediastrum angulosum*
- Tetraëdron caudatum*
- *minimum*
- Scenedesmus denticulatus* var. *gracilis*
- *tetrademiformis*
- *Westii*

2. Liste der acidophilen (oxyphilen) Formen

(weiches, besonders durch niedrigen Bikarbonatgehalt gekennzeichnetes Wasser bevorzugend)

- Eucapsis alpina*
- Scytonema myochrous*
- Stigonema ocellatum*
- Hydrurus foetidus*
- Melosira distans* u. Varietät

- Eunotia alpina*
- *bigibba*
- *diodon*
- *exigua*
- *pa. allela*

- *robusta* var. *tetraodon*
- *sudetica*
- *tenella*
- *triodon*
- *veneris*

Achnanthes Leverandi f. *helvetica*
— *marginulata*

Frustulia rhomboides var. *saxonica*

Anomoeoneis serians var. *brachysira*

Stauroneis gracillima

— *lapponica*

Navicula insociabilis

— *mediocris*

— *subtilissima*

— *Suchlandtii*

— *ventralis* u. var. *simplex*

Pinnularia divergentissima

— *eumontana*

— *gibba* und Varietäten

— *subcapitata* u. Varietäten

Cymbella perpusilla

Gomphonema gracile var. *cymbelloides*

Nitzschia rectiformis

— *Suchlandtii*

Surirella delicatissima

Spirotaenia condensata

Roya obtusa

Netrium digitus und Varietäten

Penium, sämtliche Arten

Closterium abruptum

— *acutum*

— *cornu*

— *costatum*

— *cynthia*

— *exile*

— *intermedium* u. Varietäten

— *Navicula*

— *striolatum*

— *tumidum*

Tetmemorus, sämrtl. Arten u. Formen

Euastrum affine

— *binale* u. Varietäten

— *denticulatum* u. Varietät

— *didelta*

— *dubium*

— *humerosum*

— *insigne*

— *montanum*

— *oblongum*

— *pseudodubium*

— *pseudotuddalense*

— *sinuosum*

— *subalpinum* var. *crassum*

Micrasterias rotata

— *truncata*

Cosmarium crassiusculum

— *Cucurbita* u. formae

— *decedens*

— *dentiferum* var. *alpinum*

— *difficile*

— *garrolense*

— *Hammeri* var. *homalodermum*

— *Kaiseri*

— *Luetkemuellieri*

— *nasutum*

— *obliquum*

— *orthopunctulatum*

— *parvulum*

— *pseudonitidulum* var. *validum*

— *pseudoprotuberans* var. *alpinum*

— *pygmaeum*

— *pyramidatum*

— *quadratum*

— *Ralfsii*

— *rugulosum*

— *speciosissimum*

— *subcostatum*

— *subspeciosum* var. *transiens*

— *tinctum*

— *venustum* u. Varietät

— *vogesiacum*

Arthrodesmus Incus u. Varietäten

Staurostrum controversum forma

— *furcatum* var. *subsenarium*

— *glaronense*

— *hirsutum*

— *hystrix* var. *pannonicum*

— *inconspicuum*

— *Kaiseri*

— *margaritaceum* u. Varietät

— *muricatiforme*

— *muricatum*

— *orbiculare* u. Varietäten

— *ornatum* var. *asperum*

— *pileolatum*

— *scabrum*

— *senarium* var. *pumilum*

— *spongiosum* var. *perbifidum*

— *subavicula* var. *nigrae silvae*

— *subscabrum*

— <i>teliferum</i>	<i>Palmodictyon varium</i>
— <i>turgescens</i>	<i>Microspora pachyderma</i>
<i>Sphaerosoma granulatum</i>	<i>Pediastrum Braunii</i>
<i>Spondylosium clepsydra</i> f. <i>latior</i>	<i>Botryosphaera sudetica</i>
— <i>planum</i>	<i>Dictyosphaerium pulchellum</i> u.
— <i>pulchellum</i> var. <i>bambusinoides</i>	Varietät
<i>Bambusina Borreri</i>	<i>Scenedesmus acutus</i>
<i>Gonatozygon monotaenium</i>	<i>Enallax alpinus</i>

3. Formen des schnell fliessenden Wassers

<i>Hydrurus foetidus</i>	<i>Chamaesiphon curvatus</i>
<i>Ceratoneis arcus</i>	— <i>incrustans</i>
<i>Clastidium rivulare</i>	

LITERATUR ÜBER DAS GEBIET.

1. BACHMANN, H. - Das Phytoplankton der Pioraseen nebst einigen Beiträgen zur Kenntnis des Phytoplanktons schweizerischer Alpenseen, Schweiz. Zeitschr. f. Hydrologie, Bd. IV, Heft 3 und 4. Aarau 1928.
2. BOREL, M. - Politisch-Wirtschaftlicher Atlas der Schweiz, Lief. 8 (Kt Uri). - Biblioth. d. Geogr. Lexikons der Schweiz. Neuenburg 1912.
3. Geogr. Lexikon d. Schweiz, Bd. V - Kt. Uri. Neuenburg 1902—1910.
4. KLAUSENER, K. - Beitr. z. Kenntn. d. „Blutseen“ in d. Schweiz. Alpen. - Revue d. gesamt. Hydrobiol. u. Hydrograph. Bd. I, 1908.
5. MEISTER, FR. - Die Kieselanlagen der Schweiz. — Beiträge zur Kryptogamenflora d. Schweiz, Bd. IV, Heft 1. Bern 1912.
6. MESSIKOMMER, E. - Beitrag z. Kenntn. d. „Blutseen“ in d. Schweizer Alpen. — Biologisch Jaarboek Dodonaea, Bd. 13, 1946.

FIGURENERKLÄRUNGEN

TAFEL I.

Fig.

1. *Fragilaria brevistriata* Grun. (a-d = Variationen).
2. *Achnanthes distincta* spec. nov.
3. *Stauroneis lapponica* A. Cl.
4. *Navicula molesta* Krasske
5. *Cosmarium cucurbitinum* (Biss.) Lütkem. f. *subretusa* f. nov.
6. — — forma ad var. *scoticum* W. et G. S. West accedens sed duplo minor.
7. — *Pokornyanum* (Grun.) W. et G. S. West.
8. — *microsphinctum* Nordst.
9. — *granatum* Bréb. var. *elongatum* Nordst.
10. — *Kaiseri* spec. nov.
11. — *anceps* Lund.

12. — *parvulum* Bréb. var. *excavatum* Insam et Krieger.
13. — *holmiense* Lund. var. *integrum* Lund. f. *constricta* Gutw.
14. — *tetragonum* Näg. var. *Davidsonii* (Roy et Biss.) W. et G. S. West.
15. — *rugulosum* sijec. nov.
16. — *bireme* Nordst. var. *inermis* var. nov.
17. — *crenatum* Ralfs (eine lange Form dieser polymorphen Spezies).
18. Forma incognita. Sie gleicht der *Petalomonas praegnans* Skuja, unterscheidet sich aber von ihr im optischen Querschnitt. Eine Geißel konnte an den konservierten Exemplaren mit Sicherheit nicht festgestellt werden.
a = Vorderansicht, b. = Querschnitt.
19. *Staurostrum glabrum* (Ehrenb.) Ralfs var. *hirundinella* Messik.
20. — *Hystrix* Ralfs var. *pannonicum* Lütikum. (Scheitelansicht auch 3-strahlig).
21. — *senarium* (Ehrenb.) Ralfs var. *pumilum* var. nov.
Spondylosium planum (Wolle) W. et G. S. West (nach West: Monogr. Brit Desm. Vol. V, Pl. CLX, Fig. 23).
23. — *clepsydra* Beck — Mannagetta f. *latior* f. nov.
24. — —, Typus (nach BECK-MANNAGETTA Abb. C, Fig. 23).

TAFEL II.

25. *Cosmarium Ralfsii* Bréb. var. *montanum* Racib.
26. — *subtinnidum* Nodst. forma (mit mehr abgerundeten Halbzellen)
27. — *Insamii* Krieg.
28. — *cymatopleurum* Nordst. ad var. *Archeri* (Roy et Biss.) W. et G. S. West acced.
29. — *vexatum* W. West, in Teilung begriffen.
30. — *euromum* Skuja.

Es bedeuten auf den Tafeln: a, a' etc. = Vorderansicht, b = Scheitelansicht, c = Seitenansicht.

DIMENSIONEN DER ABGEBILDETEN ALGEN

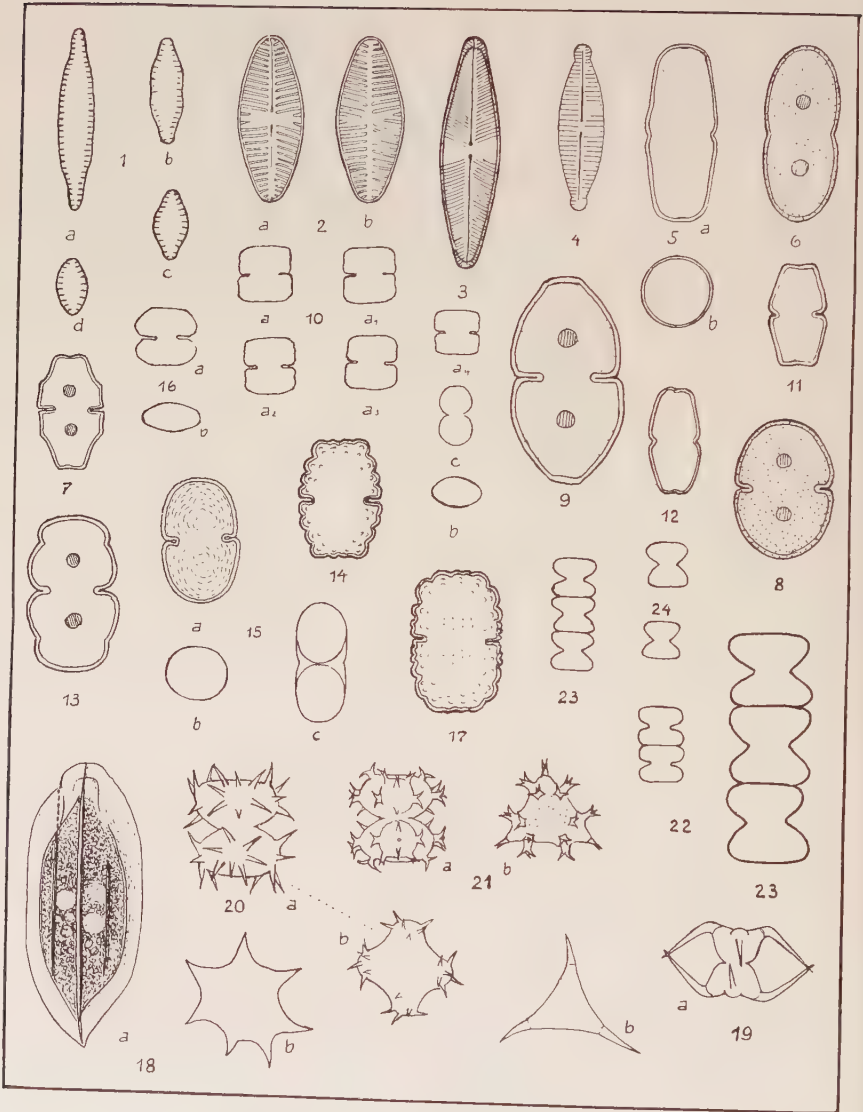
- Fig. 1. a: Lge. 19,5 μ , Br. 4,2 μ , Anzahl Streifen in 10 μ 16 $\frac{1}{2}$.
 b: „ 12,5 μ , „ 4,2 μ , „ „ „ „ 15 $\frac{1}{2}$.
 c: „ 8,6 μ , „ 4,8 μ , „ „ „ „ 13,8.
 d: „ 7,5 μ , „ 3,5 μ , „ „ „ „ 13 $\frac{1}{2}$.
 „ 2. Lge. 17,5 μ , Br. 7,6 μ , Streifenzahl in der Mittelpartie 13,5.
 „ 3. „ 25 μ , „ 6,5 μ , „ „ „ „ 24.
 „ 4. „ 17,5 μ , „ 8,9 μ , „ „ „ „ 17 $\frac{1}{2}$.
 „ 5. „ 46,5 μ , „ nahe der Basis 20 μ , nahe den Polen 16,5 μ .
 „ 6. „ 45,8 μ , „ unter der Halbzellmitte 20 μ , Isthm. 18,3 μ .
 „ 7. „ 28,9 μ , „ 16,7 μ , Isthm. 7,8 μ .
 „ 8. „ 36,5 μ , „ 18,4 μ , „ 18,4 μ .
 „ 9. „ 53,4 μ , „ 28,4 μ , „ 14,5 μ .
 „ 10. „ 13,3—14 μ , Br. 13,3 μ , Isthm. 6—7,3 μ .
 „ 11. „ 25,8 μ , Br. 13,5 μ , Isthm. 10,8 μ .
 „ 12. „ 26,7 μ , „ 13,0 μ , „ 10,8 μ .
 „ 13. „ 40,0 μ , „ 23,3 μ , „ 13,4 μ .
 „ 14. „ 30,0 μ , „ 22,5 μ , „ 13,3 μ .
 „ 15. „ 30—31 μ , Br. 18,3—19,7 μ , Isthm. 12—13,3 μ .

- „ 16. „ 14,5 μ , Br. 15 μ , Isthm. 5,0 μ .
 „ 17. „ 36,0 μ , „ 23,3 μ , „ 16,5 μ .
 „ 18. „ 63,3—66,5 μ , Br. 26—26,7 μ .
 „ 19. „ cum spin. 18,9 μ , Br. sine spin. 13,3 μ , cum spin. 42,2 μ ,
 Isthm. 6,1 μ .
 „ 20. „ ohne Dornen 23,3—26,6 μ , mit Dornen 35—38,5 μ , Br. ohne
 Dornen 23,3 μ , mit Dornen, 33,3 μ , Isthm. 11 μ , Dornenlge.
 6,5—7 μ .
 „ 21. „ ohne Fortsätze μ , Dornen 21,1 μ , mit den Emergenzen μ ,
 Dornen 28,1 μ , Br. ohne Fortsätze μ , Dornen 18,3 μ , mit den
 Zellauswüchsen 26,6 μ , Isthm. 7—8 μ .
 „ 23. „ 8,8—9,6 μ , Br. 9,6—10,9 μ , Isthm. 6 μ .
 „ 25. „ 107—110 μ , Br. 93,3—98 μ , Dicke 53—55 μ , Isthm. 25 μ .
 „ 26. „ 32,3 μ , Br. 27,3 μ , Isthm. 8—8,3 μ .
 „ 27. „ 103,3 μ , „ 76,6 μ , „ 29—30 μ .
 „ 28. „ 88,3 μ , „ 63,3 μ , „ 23,3 μ .

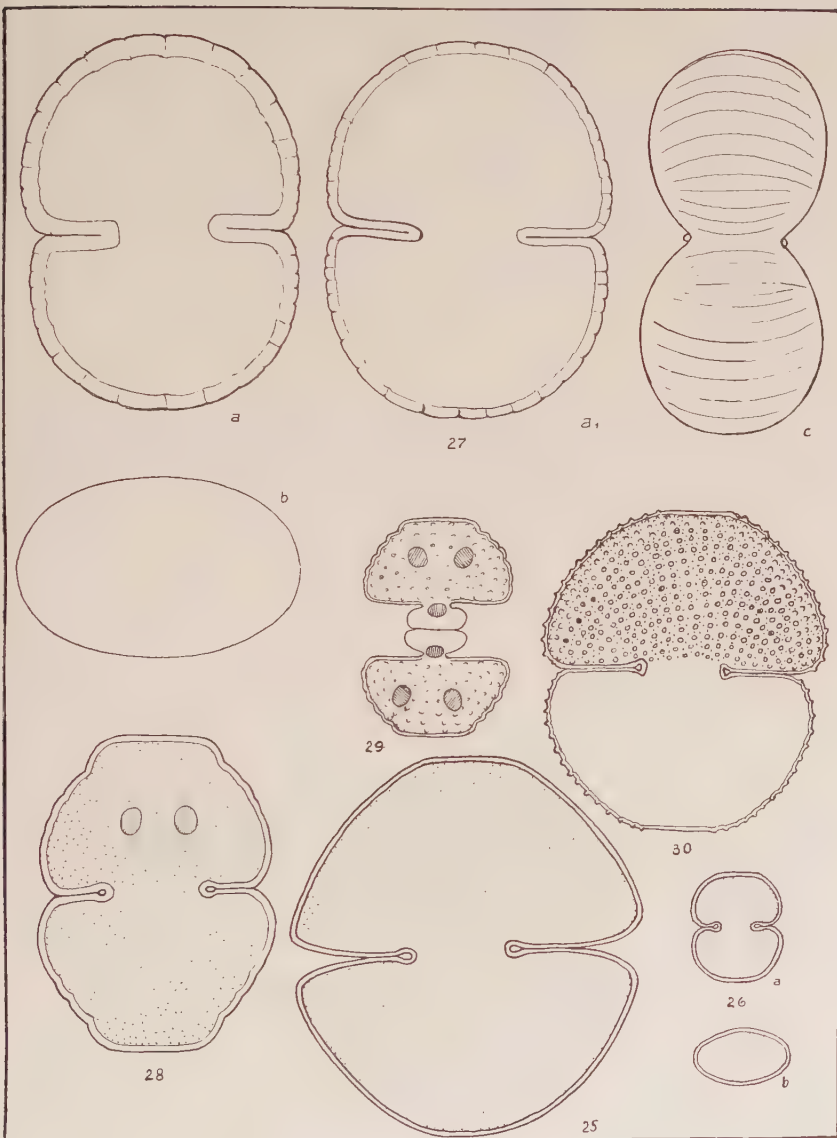
Es bedeuten: Lge. = Länge; Br. = Breite.

Anschrift des Verfassers
 Seegräben
 Schweiz.

Tafel I



Tafel II



The Corixidae (Hemipt.) of some Danish lakes

T. T. MACAN

(Laboratory of the Freshwater Biological Association, Ferry House,
Ambleside, Westmorland).

(with 6 figs.)

This contribution describes the results of three weeks' study in September 1950 of the Corixidae in some Danish Lakes near Hillerød, chiefly Esrom and Fure, the two that have been investigated in detail by BERG (1938) and WESENBERG—LUND (1917) respectively.

PREVIOUS WORK

MACAN (1938), studying Windermere and tarns near it, showed that, as organic matter of vegetable origin accumulates on the bottom, there is a succession of Corixid species. No direct demonstration of this has been made, because the changes concerned take place extremely slowly, at least in comparison with the span of human life, but it has been inferred by collecting from places that have reached different stages of physiographic and vegetational development.

The relations between species, and between any one species and the environment can be described simply and clearly in terms of succession, though it must be borne in mind that such a description will not include all ecological requirements.

It is possible to trace a series from slightly indented bays sufficiently sheltered to allow *Phragmites* to grow but with a sandy bottom containing little organic matter to deeply indented bays where development has proceeded much further and the original lake floor is covered by a deep accumulation of vegetable remains. Generally in soft water lakes there is little decomposition of vegetable remains, the percentage of organic matter in the soil rises rapidly, and the plant succession is one which is oligotrophic and which culminates in bog when the accumulated remains reach the surface.

Only where reed-beds lie near a stream mouth in such a position that the current prevents stagnation and deposits silt, does a greater degree of decomposition take place. In such places the bottom consists of rich black mud on which *Phragmites* persists till it is replaced by trees and bushes and other plants typical of fen. In hard-water lakes this latter eutrophic succession is usually found everywhere.

In Windermere *Micronecta poweri* (DOUGLAS and SCOTT) was found widely on stony and sandy substrata, the species of *Corixa* only in sheltered conditions. Starting on a sandy bottom with *Phragmites*, the succession where there was little decomposition was:

M. poweri → *Corixa striata* (L.) →

$\left\{ \begin{array}{l} C. \textit{distincta} \text{ (FIEBER)} \\ C. \textit{fossarum} \text{ (LEACH)} \end{array} \right\} \rightarrow C. \textit{scotti} \text{ (FIEBER)} \rightarrow C. \textit{castanea} \text{ (THOMSON)}$

This succession was found both in Windermere and in nearby tarns of a dystrophic or oligotrophic nature, but *M. poweri* did not occur in any tarn, nor *C. castanea* in the lake.

About the succession where there was more decomposition, and therefore a slower rise in the percentage of organic matter in the soil, there was less evidence, but it was suggested that *C. linnei* (FIEBER) was the preponderant species in a well developed reed-bed under these circumstances, and that *C. sahlbergi* (FIEBER) replaced it as reed-swamp turned to fen.

Windermere is a soft-water lake (c. 5 mg. Ca per l.), though moderately productive on account of enrichment by sewage, and cultivation of the surrounding land. Its large hypolimnion is never depleted of oxygen. Blelham Lake is of the same type but more advanced, having more of the drainage area under cultivation, and an almost continuous zone of reed-beds round the edge. It is eutrophic.

In Blelham, MACAN (1949) found that, ignoring for the moment certain species not hitherto mentioned, there was a succession:

C. striata → *C. fossarum* → *C. sahlbergi*.

C. distincta was associated with *C. fossarum* as in Windermere but was much less abundant. Evidently the original bracketing of these two was an error; they are near the point where the succession begins to diverge, and *C. fossarum* is associated with the line leading to fen conditions, *C. distincta* with the other. *C. linnei* also occurred, but did not occupy the prominent place that might have been expected from the earlier findings.

Two other species were common, *C. praeusta* (FIEBER) and *Cymatia bonndorffi* (SAHLBERG). The latter, a carnivore with feeding habits quite different from those of the rest of the Corixidae, may have been associated with the vertical face provided by *Carex elata* All., a useful point of vantage for a predator. *Carex elata* is not developed enough to provide a continuous vertical face anywhere in Windermere. *C. praeusta*, however, remained an enigma.

C. falleni (FIEBER) was another frequently encountered though rarely abundant species.

It was evident at the end of this work that comparable studies in hard-water lakes would prove interesting.

THE DANISH LAKES

The Danish Lakes lie in a morainic landscape and are therefore broader and shallower than the glacial lakes of the English Lake District.

Their waters are harder; BERG (1938 p. 28) gives a value of about 40 mg. per litre of calcium in Esrom Lake. They are eutrophic.

The important point is that the Danish Lakes are much more productive than the English Lake District Lakes. This is obvious, but unfortunately, since the requisite detailed work on the English lakes has not been done, it is not possible to express the difference quantitatively. Such comparison as is possible is discussed by MACAN and WORTHINGTON (1951 pp. 148—152).

Qualitatively, the zoologist will be struck by the abundance of Mollusca, Crustacea, and Annelida in Esrom Lake in strong contrast to Windermere where insects predominate. The botanist will note in Esrom *Hydrocharis morsus-ranae* L. and *Lemna* spp., plants never found in Lake District lakes.

REED-BED EVOLUTION

The sequence of events in Denmark appeared to be more straightforward than in Lake District Lakes, because the inflows of the Danish Lakes were all small. There were therefore no deltas and accordingly no complications such as were found for instance in Blelham, in which streams might cause poorer soil conditions than were typical where they deposited gravel, and richer ones where they deposited silt.

One of the earliest colonists is *Phragmites communis* Trin. Shelter is clearly one factor that determines where it shall become established,

but possibly not the only one. Isolated beds occurred on exposed straight shores, at places which were not obviously more sheltered than those on either side. Perhaps gradual redistribution of the soil particles by wave action over a long period of time may play a part.

Once established, probably first in quite shallow water, the plant extends onto the land and outwards till it reaches a depth of about 2 m. The fact that many beds of *Phragmites* on exposed shores extended no further than a point where the depth was about half a metre confirmed the idea that soil conditions as well as shelter determined its occurrence.

Storms probably remove all vegetable remains from the bottom on which it grows for a long time after the establishment of a reed-bed, but eventually it reaches a size where it begins to hold debris, not only its own dead parts but the remains of other plants, in Esrom Lake particularly *Cladophora* which the waves throw up comminuted into a fine mud. The floor of the bed rises and with it the rooting-level of *Phragmites*, which binds together the surface layers of debris with its roots to form a false bottom. This eventually grows up above water level but *Phragmites* persists and becomes almost the only member of the community, since no aquatic species follows it and some time elapses before land plants establish themselves.

The false bottom, which originates in the shallowest water, grows outwards as well as upwards, and gradually creeps to the lakeward edge of the bed. The bed itself may advance a little on a talus of its own debris, but this advance is likely to be extremely slow, and negligible if the bottom shelves at all steeply beyond the outer margin of the bed. Meanwhile the oldest part of the false bottom has reached a height where colonization by alder (*Alnus glutinosa* (L.) Gaertn.) begins, and, once this tree is well established, it gradually ousts *Phragmites*. It spreads outward towards the lake and may ultimately replace the whole reed-bed. This succession is a typical fen succession.

A false bottom held together by living *Phragmites* roots may oscillate but is safe to walk on. Among the alders, on the other hand, the surface is not safe, presumably owing to the decay of the *Phragmites* roots. The occurrence of pools in the alder wood, although *Phragmites* nearer the lake is growing well above water level, is probably also attributable to the rotting of the *Phragmites* root-mat and consequent sinking of the surface.

As a reed-bed grows larger, the number of species in it increases. *Scirpus lacustris* L. or *Polygonum amphibium* L. may fringe its lakeward edge, the former usually in deeper water on organic soil, the latter in shallower water on an inorganic substratum. *Typha latifolia* L. occurs in sheltered places and may be the commonest

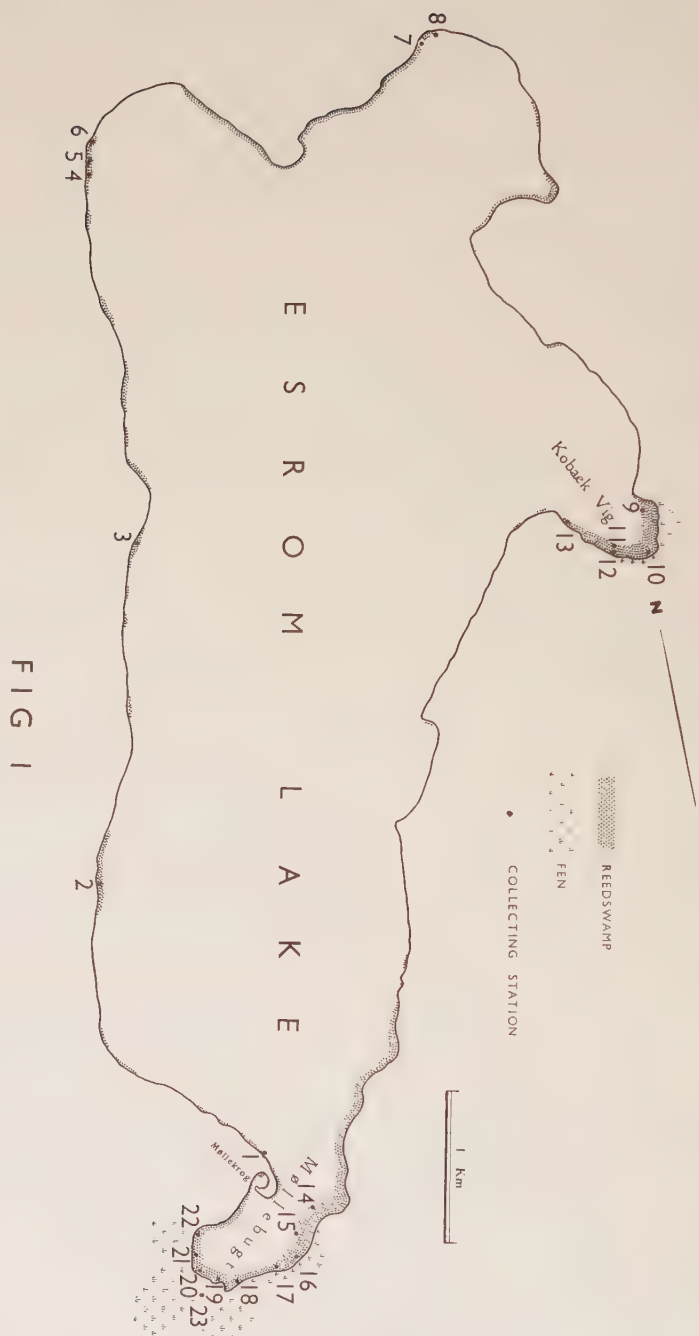


FIG 1

Collecting stations in Esrom Lake.

emergent plant. Among the reed-stems there may be a thick growth of *Ceratophyllum* sp. and on the surface a continuous carpet of *Lemna* spp. with some *Hydrocharis*.

ESROM LAKE

The area of the lake is 17.3 sq. km., its length about 8, and its breadth 2—3 km. Isolated reed-beds grow along both east and west shores, in the north reed-swamp is more continuous, and in Kobaek Vig it attains a considerable breadth. At the south end of the lake there is a bay, Møllebugt, which is completely surrounded by broad reed-beds, with fen beyond, though the typical fen vegetation has been cleared right up to the edge of the reed-swamp. Inside the reed-swamp there is much water-lily and pondweed, plants found also in Kobaek Vig and a few other places in the lake but absent from most of it (BERG 1938).

The sheltered Møllekrog is surrounded by trees and floored with black mud and dead leaves. Along its north side there is a bed of *Phragmites* but along the west side *Alnus* grows right up to the water's edge on a treacherous black mud, evidently having replaced the reed-swamp completely.

CORIXIDAE OF ESROM LAKE

BERG (1938) records *Micronecta minutissima* (Linnaeus), though I learn from him that the species has since been identified as *M. poweri* (DOUGLAS and SCOTT) (= *M. borealis* LUNDBLAD). It is "especially abundant in sandy and stony tracts without tall vegetation" (p. 119). This being already known, *Micronecta* being a small animal not easily seen in the net, and time being short, I felt justified in ignoring it.

Collections were made at 22 stations in the lake itself, ten minutes being spent sweeping with a pond net 28 cm. in diameter at each. All were in reed-beds and their positions are shown on fig. 1.

Thirteen stations were in the main part of the lake, outside the Møllebugt, that is in the part in which, except in Kobaek Vig where there were wide beds and a little fen, reed-swamp development had nowhere proceeded far. Two of these stations, both in rather exposed situations, yielded no Corixids, and the catches in the remaining eleven are summarized in table 1.

TABLE 1

Catches at 11 stations in the northern part of Esrom Lake

	Total specimens	No. of stations at which caught	No. of stations at which commonest sp.
<i>C. striata</i>	325	11	10
<i>C. falleni</i>	46	9	1
<i>C. praeusta</i>	5	2	—
<i>C. linnei</i>	3	2	—
<i>C. sahlbergi</i>	1	1	—

The smallest total was 4, caught at the one station where *C. striata* came second in abundance to *C. falleni*, the largest 53, which represents an abundant Corixid population. It will be seen that *C. striata* completely dominates the picture, which was to be expected, since this species is characteristic of stony and sandy shores with little organic matter. *C. falleni* occurred at most of the stations. Four of the five specimens of *C. praeusta* and two of the three specimens of *C. linnei* were found in the broad reed-beds of Kobaek Vig. I was surprised not to find more of these two species there.

Stations 14—22 were in the Møllebugt, where the reed-beds were broad and were growing, at least in places, on a false bottom well above the original lake floor. Corixids were found at only six of the nine stations and the catches are shown in table 2.

TABLE 2

Esrom Lake: catches at 6 stations in Møllebugt

	Total specimens	No. of stations at which caught	No. of stations at which commonest sp.
<i>C. falleni</i>	48	6	6
<i>C. striata</i>	5	3	—
<i>Cy. bonsdorffi</i>	1	1	—
<i>C. praeusta</i>	1	1	—

To this must be added about one hour spent collecting in Møllekrog, the little bay almost completely surrounded by land, during which one *Cymatia coleoptrata* (FABRICIUS) was caught. The scarcity of Corixids, and the absence of species that had been taken in similar places in other lakes was unaccountable.

As already noted, the natural vegetation of the fen that had filled up the head of the lake had been cleared. In places there were extensive shallow excavations which had filled with water. In one of these (station 23), where sparse *Equisetum fluviatile* L. and some tufts

of *Elodea canadensis* Michx. grew, ten minutes collecting yielded 13 *C. fossarum*. This is the species that was so common in Blelham Lake and which therefore might have been expected in the reedbeds of Esrom Lake. It is a reasonable assumption that conditions in this fen were not as favourable as in places to which the water of the lake had free access. In the middle of a bigger fen beside Lyngby Lake, there were patches of *Sphagnum*.

THE FURE LAKE COMPLEX

Fure Lake is of the same type as Esrom. Originally, it had a much less regular form than the latter, its shoreline being deeply embayed

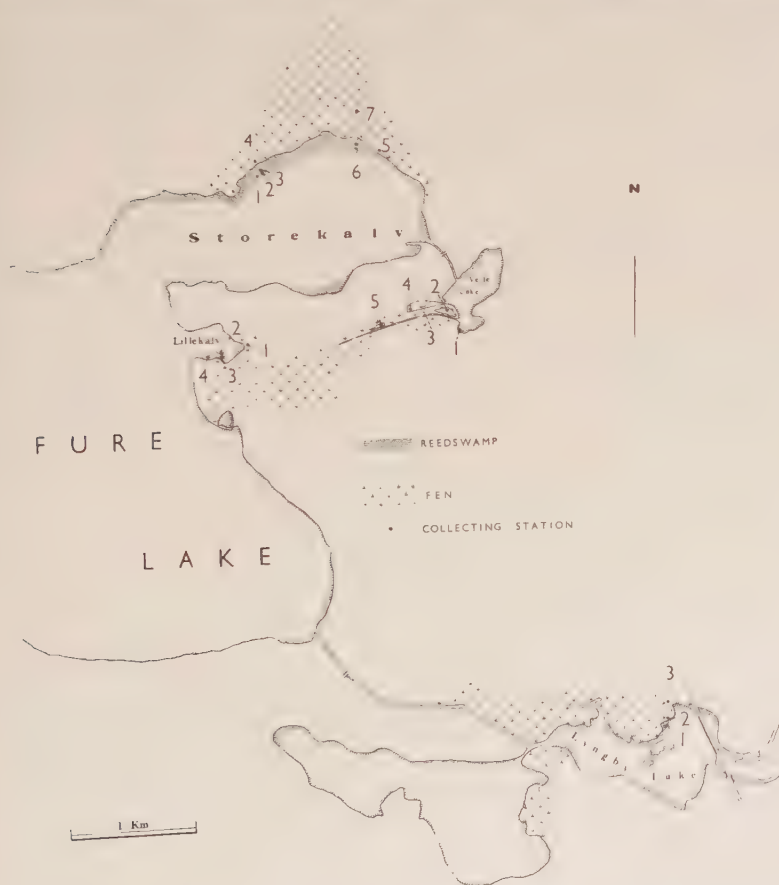


FIG 2

Collecting stations in Fure and adjoining Lakes.

at several points, but now many of these bays are filled by fen, most of which has been left untouched, apart from the laying down of footpaths. There was not time to explore Fure Lake completely, but I was able to make interesting collections in and outside fen areas surrounding it and two lakes, Vejle and Lyngby, connected with it (fig. 2).

The most instructive series of collections (stations 1—4) was made on the northern shore of the bay called Storekalv. A causeway, built through the reed-bed, gave access to a bay that had been cut in the reeds to provide a mooring-place for sailing boats. From this causeway, it was possible to estimate roughly the width of the reed-bed. There were about 100 metres of almost pure *Phragmites* and then fen dominated by alder began. The inner half of the reed-bed was above water-level; the depth at the outside edge was not ascertainable. At the two stations in the reeds I pierced the false bottom and found that I could then drive the stick of my pond-net downwards to its full length of 150 cm. without encountering anything firm. There were pools in the fen.

Table 3 gives details of stations and results.

TABLE 3

Fure Lake, Storekalv. Catches in a reed-bed on the north side of the bay

station	distance from outer edge of reed-bed	location	depth of water	vegetation	<i>striata</i>	<i>falleni</i>	<i>coleoptrata</i>	<i>linnei</i>	<i>sahlbergi</i>
1	—	in bay	c. 30 cm.	<i>Myriophyllum</i> <i>Elodea</i>	34	27	—	—	—
2	30 m.	in reeds	30-40 cm.	<i>Potamogeton</i> sp. <i>Phragmites</i>	16	3	3	7	—
3	40 m.	in reeds	c. 10 cm.	<i>Potamogeton</i> sp. <i>Phragmites</i>	2	—	1	23	18
4	120 m.	pool in fen	—	nil, alder leaves	1	—	—	15	8

On the east side of the Storekalv, ten minutes collecting in a fen pool beneath an alder yielded 38 *C. sahlbergi* and 7 *C. linnei* (station 5).

The following line of succession is evident from these catches:
striata → *linnei* → *sahlbergi*. *C. falleni* will be considered presently.

Another interesting series of collections was made in Lillekalv, a much smaller bay. Here, one at the east end the other along the south shore and accordingly referred to as E and S respectively,

there were two small beds of *Phragmites*, both with fen behind them. The outermost reeds were rooted in sand, but, further in, where the collections were made, there was a false bottom.

TABLE 4
Fure Lake, Lillekalv. Catches in two reed-beds

station	reed-bed	position of station	depth.	time in minutes	<i>striata</i>	<i>falleni</i>	<i>coleoptrata</i>	<i>fossarum</i>	<i>linnei</i>	<i>sahlbergi</i>
1	E	centre of bed	—	10	15	1	—	—	1	—
2	S	east end	40 cm.	20	15	8	2	3	5	1
3	S	same place, but nearer land	30 cm.	10	1	1	1	—	15	4
4	S	west end		10	—	—	—	—	—	—

The findings are like those in Storekalv, but, as in Esrom Lake, there is an inexplicable negative; no difference between the east and west ends of reed-bed S was apparent.

In Lyngby Lake a channel some 40 cm. deep was found running into a bed of *Phragmites*, the whole of which was growing on a false bottom above the level of the water. *Ceratophyllum* grew in the channel. Twenty minutes collecting yielded: 24 *C. linnei*, 14 *C. striata*, and 1 *C. falleni* (station 1).

Two collections (stations 2 and 3) in fen pools near Lyngby Lake yielded respectively 1 and 3 *C. sahlbergi* in ten minutes. No explanation is offered of why the catches in apparently similar places off Storekalv (station 5) and Vejle Lake (table 6, station 3) were much bigger than these.

This capture in the channel in the reed-bed of fair numbers of both *C. striata* and *C. linnei* but only a single *C. falleni* provides further support for the conclusion that *C. falleni* is not on the direct line of succession between *C. striata* and *C. linnei*.

C. falleni is not a species of the exposed sandy shore with a low percentage of organic matter, as *C. striata* is; stations 1—13 in Esrom Lake leave no doubt about that. Nor is it abundant in well-developed reed-beds; though it was the commonest species in reed-beds of this kind in Esrom Lake, it was never present in large numbers. Of the stations already quoted, it was abundant only at the one which was located in the bay cut in the reeds to make an anchorage for boats. It was found in numbers at two other stations (6 and 7),

both in a sluggish ditch flowing into Fure Lake. The bottom was of black mud and there was no vegetation. The catches are shown in table 5.

TABLE 5
Fure Lake, Storekalv. Catches in a ditch

st.	position	<i>C. striata</i>	<i>C. falleni</i>	<i>C. sahlbergi</i>	<i>Cy. coleoptrata</i>	<i>C. venusta</i>
6	near lake	49	32	5	I	—
7	near edge of fen distant from lake	25	18	5	I	I

It is instructive to re-examine stations 1—13 in Esrom Lake. At five of them there were local accumulations of plant debris on the bottom, usually comminuted *Cladophora*; *C. falleni* occurred at all five stations and the total number was 36. Of the other eight stations, 6 were exposed and had stony or sandy bottoms and two were inside big reed-beds. *C. falleni* occurred at only four of these stations, and the total number was twelve. It seems, then, that though *C. falleni* is found in most types of habitat in these calcareous lakes, optimum conditions for it are where organic matter accumulates in open places. BROWN (1948) notes its calciphile tendency and contrasts it with *C. distincta* (not with *C. striata* as stated by MACAN 1949 p. 18).

Five other stations are worth considering although the interpretation of the catches presents certain difficulties. Vejle Lake is small, completely surrounded by houses, and highly productive, as its opaque green water testifies. At one time it was the extreme tip of an arm of Fure Lake, but it has been isolated by the development of fen. Near it the fen has been much interfered with by man, who has recently excavated pits and built a causeway.

The first station was worked in the Vejle Lake itself from a gravel causeway. There was a narrow zone of emergent vegetation, composed of *Typha latifolia* on the outside and *Sparganium erectum* L. on the inside.

The second station was a bay cut off from the main lake. The bottom was covered with a deep accumulation of black mud in which many water-lilies were rooted. *Phragmites* grew in bays and a thick carpet of *Lemna* was associated with it.

The third station was a broad ditch at the edge of the fen, some 5 cm. deep, and heavily overgrown with *Salix*.

The fourth station was a narrow zone of *Typha* and *Equisetum* at the edge of a big pond which had been isolated quite recently

from the fen by the building of the causeway and which had possibly been excavated.

The fifth station was on the gravel side of the causeway where there was a narrow stretch of water between it and the fen. The water was 30—40 cm. deep, and on the far side *Hydrocharis morsus-ranae* and filamentous algae grew thickly.

TABLE 6
Catches in and near Vejle Lake

station	description	<i>striata</i>	<i>falleni</i>	<i>fossarum</i>	<i>linnei</i>	<i>sahlbergi</i>
1	narrow reed-bed at edge of lake	33	10	1	—	—
2	<i>Phragmites</i> beds in pond with much mud	—	—	—	—	—
3	broad ditch beneath <i>Salix</i> bushes	—	—	—	2	30
4	narrow reed bed on artificial edge of pond	—	16	—	—	—
5	narrow channel of water between causeway and fen	—	21	33	—	—

It is difficult to arrange these stations in order, because most are in artificial places of recent origin. The results from the lake itself (st. 1) and the *Salix* swamp (st. 3) are as expected. The absence of *Corixids* from station 2 is difficult to account for. The abundance of *fossarum* at station 5 makes an interesting comparison with the catch in the artificial pools at the head of Esrom Lake.

DISCUSSION

Corixa striata abounds in Esrom Lake on relatively exposed sandy shores where the proportion of organic matter is low, and it may be assumed that this is true also of the other lakes. It persists in reed-beds long after organic matter has started to accumulate but eventually gives way to *C. linnei*. *C. sahlbergi* joins this species in the most developed parts of reed-beds and becomes the commonest species as reed-bed gives place to fen.

C. falleni is a species of more open conditions where there is organic matter on the bottom. *C. fossarum* was found but twice in a reed-bed and then only in small numbers, but it was numerous in two places where man had created open water in fen developed

from reed-bed. If we are thinking in terms of succession, the creation of open water in fen is a retrograde step. It is not, however, a return to a status quo ante, because the fen pool, isolated from the lake, will have a poorer nutrient supply; therefore with the regression to open water there is also a step, perhaps only a small one, in the direction that leads to bog conditions. If this be represented as progression up the page, succession from open shore through reed-bed to fen being horizontal, the following diagram represents the succession of Corixidae observed in Danish Lakes:

C. fossarum

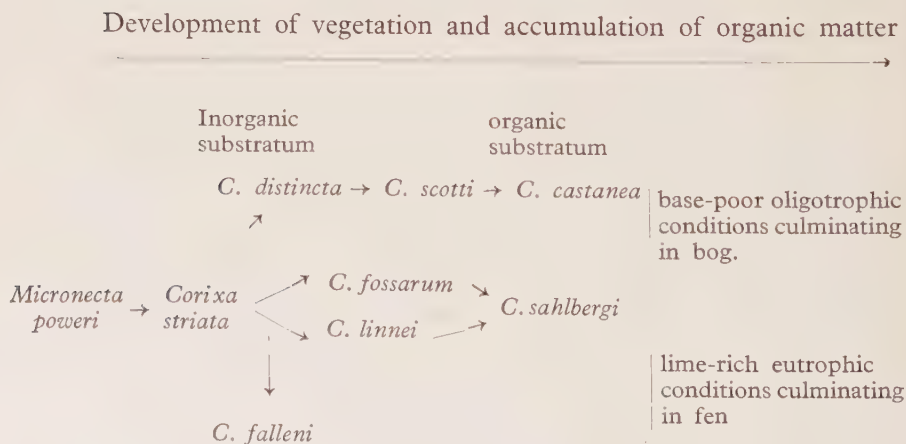
↖

Micronecta poweri → *Corixa striata* → *C. linnei* → *C. sahlbergi*

Cymatia coleoptrata was associated with this succession, and a few specimens of the ecologically mysterious *C. praeusta* were taken.

The positive data lead to this conclusion without any forcing, but it must not be forgotten that the absence of Corixids from certain stations has not been explained; the poor catches in the south part of Esrom Lake, particularly, indicate that some factor in the story still remains elusive.

The conditions in Blelham Lake, where *C. fossarum* is so common, are evidently intermediate between those in Windermere and Lake District tarns and those in Danish lakes. Earlier ideas must be modified slightly and consideration of all the data suggests that the various species are ecologically related in the following manner:



Cymatia can probably be left out with justification, on account of its different feeding habits, but *C. praeusta* remains a problem species.

SYSTEMATIC NOTES

During preliminary examination of the material in Denmark, I noticed that some specimens of *C. striata* had more than six pale lines on the pronotum, and this attracted my attention because almost all works on Corixidae convey the idea that *C. striata* invariably has six pale pronotal lines. Accordingly, on return to England, I made a careful examination of this species and found the genital forceps of Danish and British specimens to be slightly but distinctly different.

I then wrote to various authorities enclosing a few specimens collected in Britain because it seemed desirable to know more about the distribution of the Danish and British forms of *C. striata*. Prof. Dr T. JACZEWSKI and Dr. E. WAGNER had seen only the "continental" form in Poland and Germany respectively. Prof. Dr O. LUNDBLAD wrote to say that there were no male specimens of *C. striata* in the Natural History Museum at Stockholm. Dr W. E. CHINA's examination of the British Museum collection confirmed the idea of a „British" form and a "continental" form, though he remarked that he was handicapped by scarcity of continental material. Prof. Dr. R. PORSSON, on the other hand, has found both forms in Europe, and writes that the "British" form is common in Normandy, Brittany, Vendée, central France, and northern Italy. He has specimens of the "continental" form from France, Poland, Germany, Finland, Syria, and Persia. The "British" form also occurs in Sweden, for I took four specimens of it in Lake Tåkern in 1939.

I am also indebted to the correspondents named above for valuable comments on taxonomic points. Prof. JACZEWSKI notes: "There are differences both in the genital claspers and in the shape of the seventh abdominal segment". Dr WAGNER writes: "Ihre englischen Stücke von *Sigara striata* sehen ganz anders aus als meine deutschen Tiere. Schon die Gestalt ist anders. Sie sind hinten breiter und mehr gerundet. Die Zeichnung auf den Halbdekkeln ist ebenfalls anders. Auf der Pala des ♂ erscheint mir die distale Zahnreihe bei den deutschen Tiere am Grunde stärker gekrümmt. Die Längenverhältnisse des Mittelbeins sind gleichfalls andere. Dazu kommen die Unterschiede in den Genitalgriffeln. Aus Deutschland sah ich noch keine ähnlichen Stücke".

The conclusion reached after careful examination of the specimens was that what has hitherto been known as *Corixa striata* (Linnaeus)

is really two species. This posed the question: which is the type, and accordingly I examined *Notonecta striata* in the Linnean collection at Burlington House. Transfixed by the pin which also pierces this label are two specimens; both are female; they are not the same species; neither is the *Corixa striata* of modern authors. There is no doubt about the last statement; to name with certainty single females 200 years old with no collection available for comparison is not, in my opinion, possible.

Even were further steps taken to ascertain the identity of the Linnean specimens, it would be undesirable to base a species of *Corixa* on a female type. Moreover the transferring of the well-known name *Corixa striata* to another species would certainly result "in greater confusion than uniformity".

The first modern description of *Corixa striata* is that of JACZEWSKI 1924. I propose, therefore, that this name be applied to the species described quite clearly by that author. It is identical with the species that I found in Denmark and is what has been referred to earlier as the "continental" form. For the "British" species I am putting forward the name *Corixa lacustris*.

Corixa striata has also been described by POISSON (1935). A description is included here because the description of the new species is bound to be largely comparative.

Corixa striata (Linnaeus)

Notonecta striata Linnaeus, 1758.

Callicorixa striata (Linnaeus). Jaczewski, 1924.

Corixa striata (Linnaeus). China, 1943.

(figs. 3, 4, 5, 6)

Material: Eight males have been dissected and mounted: 6 from Esrom Lake in Denmark, 1 from Lyngby Lake in Denmark, and 1 from Hamburg in Germany. The description of shape and markings is based on 39 specimens from the Danish lakes and 11 specimens from Hamburg. The number of pale pronotal lines is based on a greater number of specimens, as the table shows.

I thank Dr E. WAGNER sincerely for the German specimens.

Dimensions: 7.0—7.5 mm.

Shape: The posterior part of the body is rather narrow and somewhat pointed (fig. 4S).

Markings: As noted, the Danish specimens of *C. striata* frequently have more than six pale lines on the pronotum, and as many specimens as possible have been examined in order to gain a more exact idea of the proportion. When the lines run across the prothorax without interruption, there is no doubt about their number; when

one or more of the dark lines are forked or split a + has been added to the number of pale lines. The apical line has been counted as a line even when, as is often the case, it is no more than a dot. The results are:

	6	6+	7	7+	8	8+	9	pale pronotal lines
Specimens from								total
Esrom Lake	24	50	34	50	3	4	1	166
Specimens from								
Fure Lake								
complex	10	29	16	26	2	0	0	83
Specimens from								
Germany	3	2		5				10
Total	37	81	50	81	5	5		

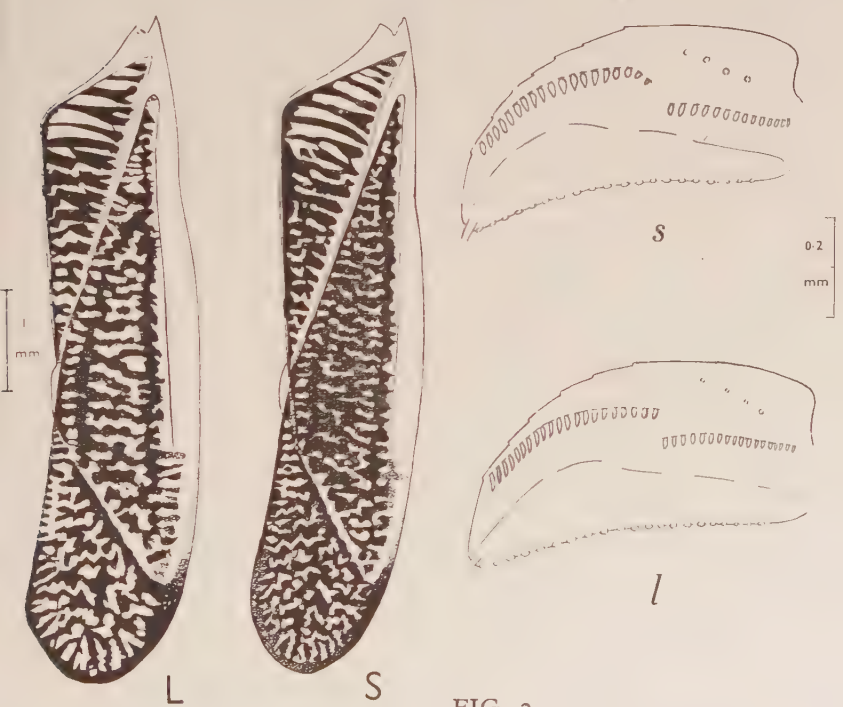


FIG. 3

Hemelytra of *C. lacustris* (L) from East Norfolk, England, and *C. striata* (S) from Hamburg, Germany; and palae of *C. lacustris* (l) from Harrop Tarn in the English Lake District and *C. striata* (s) from Esrom Lake, Denmark.

Fig 3S shows the markings on the corium of a typical specimen. On all the specimens examined the light lines are narrow, though

on some they are broader than in the illustration. They may be more broken up or more continuous than shown. A dark longitudinal line parallel with the border of the clavus is never very strongly marked, though it may be more conspicuous than on the specimen figured.

Legs: The palar pegs of the outer row are set in a gentle curve which decreases suddenly in radius at the inner end (fig. 3s). The pegs number 12—17 in the inner and 19—23 in the outer row on the palae of the eight dissected specimens. JACZEWSKI's (1924 p. 60) figures are 11—18 and 18—22.

The mid-femora are a trifle longer than the tibiae. The tarsi and claws are of the same length, which is about four-fifths of that of the tibiae.

Attention to the small irregular line of spines on the upper surface of the hind femora was first drawn by JACZEWSKI (1924 fig. 62). He notes 3—4 spines. Of the present series of eight dissected specimens, one had 6 spines on one leg and 5 on the other. A second specimen had 4 and 5, and none of the rest had more than 4 spines on either leg.

Seventh abdominal segment: The left side of the median projection is often concave, and hairs on the right side are frequently continuous from base to apex. There is, however, much variation and the seventh abdominal segment of some specimens is very similar to that of *C. lacustris* (fig. 4).

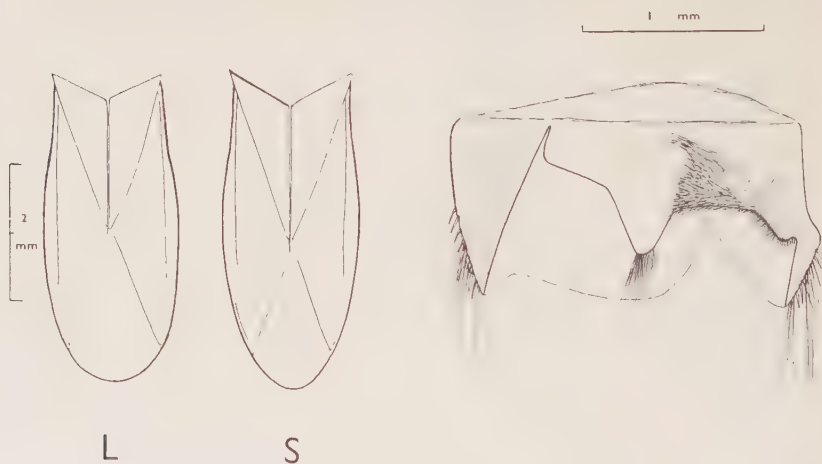


FIG. 4

Outline of *C. lacustris* (L) from Windermere, England and *C. striata* (S) from Vejle Sø, Denmark; and seventh abdominal segment of male *C. lacustris* from Lough Furnace, Ireland.

Genitalia: Fig. 6 shows the four most different right forceps among the 8 dissected specimens. Comparison may be made with the figures of JACZEWSKI (1924), STICHEL (1935), and POISSON (1935). A series of unpublished drawings kindly sent me by Prof. POISSON also shows a good deal of variation, but a feature common to all the forceps is a more or less regularly tapering tip.

The left forceps (fig. 5) varies less; its significant feature is its flat upper surface.

Ecology: Prof. POISSON writes that he has never taken *C. striata* and *C. lacustris* together. The evidence at present available suggests that the habitat of these two species is identical and that their distribution does not overlap. It is scarcely necessary to point out that the available evidence is exiguous.

Distribution: see p. 000 above.

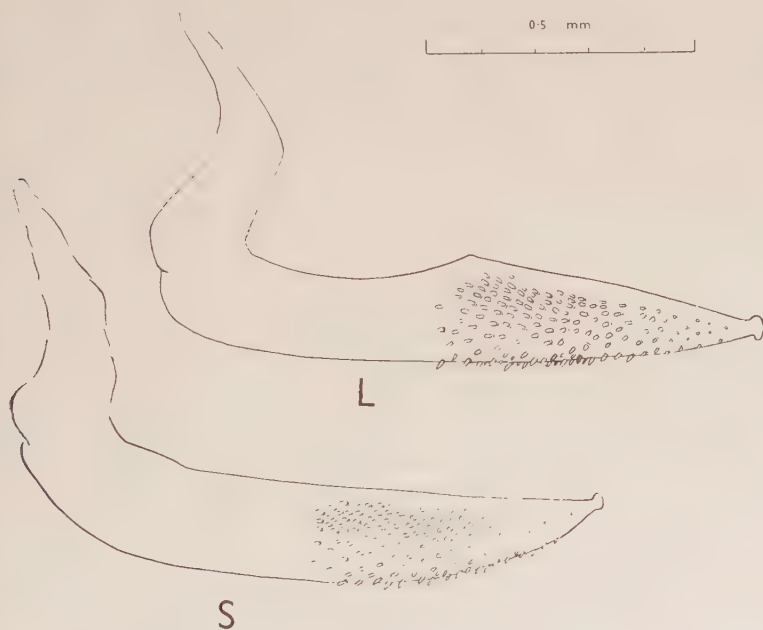


FIG. 5

Left genital forceps of *C. lacustris* (L) from the English Lake District and *C. striata* (S) from Esrom Lake, Denmark.

Corixa lacustris sp.n.

(*Corixa striata* (Linnaeus) auctt. partim)

figs. 3, 4, 5, and 6

Material: Seventeen males have been dissected and mounted: 1 from Loch Leven in Scotland, 5 from lakes in the west of Ireland, 6 from lakes and tarns in the English Lake District, 4 from the Norfolk Broads in England, and 1 from Lake Tåkern in Sweden.

One of these dissected specimens, collected in Esthwaite Lake in the English Lake District, has been designated holotype and deposited in the British Museum (Natural History) in London.

Those parts of the description following that refer to size, shape, and markings are based also on 3 specimens from Lake Tåkern in Sweden, and the following from England: 81 from the Lake District, 38 from Cambridgeshire, 12 from Hertfordshire, 2 from Hampshire, and 1 each from Yorkshire, North Cumberland, Warwickshire and Surrey.

Dimensions: 7.0—8.0 mm.

Shape: The posterior part of the body is somewhat broader than that of *C. striata* and tends to be more rounded. Fig. 4L, however, represents an extreme example, there is variation, and some specimens, notably those from Sweden, are more pointed and therefore more like *C. striata* than the specimen drawn.

Markings: The number of pale lines on the pronotum is:

5	6	6+	7	pale pronotal lines
1	123	28	3	specimens

C. lacustris, therefore, shows a tendency to fewer lines on the pronotum than *C. striata*, but the character is quite valueless for distinguishing individual specimens.

Fig. 3L shows the hemielytron of a *Corixa lacustris* that has corial markings midway between the extremes. Longitudinal lines parallel with the outer and claval borders are characteristic of the corium of *C. lacustris*, though they may be more marked or less marked than in the illustration. The light areas between them run without interruption on lightly marked specimens, whereas on dark specimens almost every one is divided so that there is almost a third longitudinal line running down the middle of the corium. Compared with those of *C. striata*, the light areas are always broad especially towards the borders. It is not, however, easy to distinguish a dark *C. lacustris* and a light *C. striata* on the corial pattern.

Legs: The paler pegs lie in a curve which changes little in radius; it may flatten a trifle towards the inner end (fig. 3 l). There are 13—18 in the inner and 18—25 in the outer rows on the seventeen specimens dissected. Walton's (1942 p. 442) figures are 10—17 and 19—21. *C. striata* and *C. lacustris* are, therefore, virtually identical in this character.

I cannot detect any significant difference in the size and proportions of the middle legs of the two species.

The small spines on the upper surface of the hind femora usually number at least 4 and there may be as many as 6.

The seventh abdominal segment (fig. 4) of the specimens dissected varies less than that of *C. striata*.

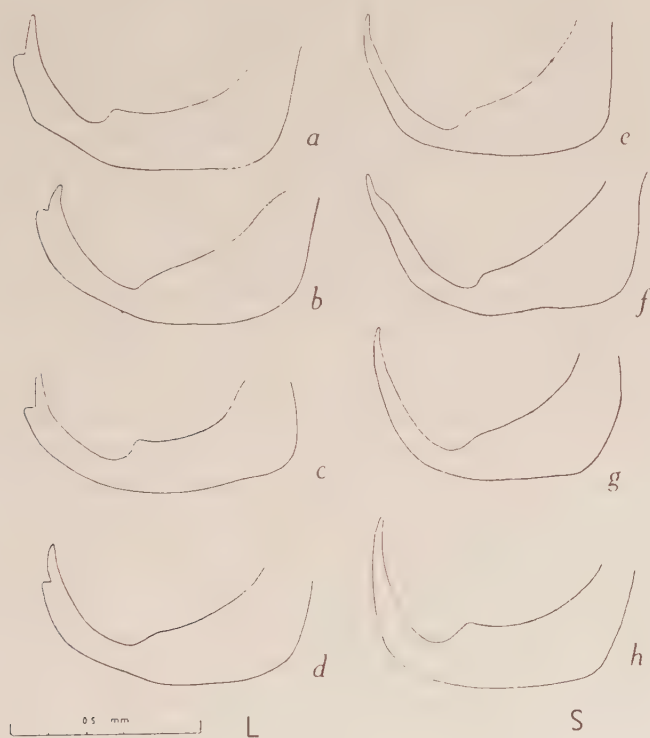


FIG. 6

Right genital forceps of *C. lacustris* (L) and *C. striata* (S);
a. Knipe Tarn, b. Esthwaite Lake, c. Harrop Tarn, all in the
English Lake District, d. L. Tåkern, Sweden; e, f, g. Esrom
Lake, Denmark, h. Hamburg, Germany.

Genitalia: The right forceps varies just as does that of *C. striata*. It is interesting to note that, when a selection of four examples as unlike each other as possible was made for fig. 6, three came from the Lake District although the collection included specimens from all over Britain. Notwithstanding the variation that both show, the species have quite distinct right forceps: that of *C. striata* tapers

more or less evenly to a point, that of *C. lacustris* is constricted abruptly before the tip.

MACAN's (1939) figure 22N shows a forceps which has lost its tip.

The left forceps of *C. lacustris* rises to a point in the middle of the upper surface and is clearly different from that of *C. striata* (fig. 5).

WALTON (1942), describing material from the islands of the west coast of Scotland, figures five right forceps, one of which (E) has the shape of a *striata* rather than a *lacustris* forceps though it is rounded at the end and not pointed as is that of typical *striata*; it appears to be somewhat intermediate in form. I have examined WALTON's specimens, through the kindness of Professor G. C. VARLEY, and find that this forceps does not terminate cleanly as do those of *C. striata* and gives the impression of having been damaged. WALTON refers to it as an abnormality and I think he is right. The forceps has not been detached from the genital capsule, seven genital capsules are mounted in a group on the same sheet of celluloid as the bodies they came from, and it is not, therefore, possible to tell which belongs to which. All the specimens, however, are typical *C. lacustris* and therefore whichever has the abnormal forceps shows no other characters that might be considered intermediate.

Ecology: *C. lacustris* occurs in places where the bottom contains little organic matter, but within this limit its habitat range is wide; as BROWN (1948) points out, it is one of the few species of *Corixa* that inhabits both lime-poor and calcareous waters. It is often very abundant in lakes and rivers, and occurs in smaller bodies of water as well.

POPHAM (1951) and BROWN (1951) have brought forward evidence that it takes to the wing only with reluctance, and therefore its variability is no matter for surprise. It is indeed tempting to postulate that the two species, *C. striata* and *C. lacustris*, originally one, have split apart because of physical isolation, though in the present state of knowledge this is no more than speculation.

Distribution: this is the only species of the two at present known in the British Isles, and, as already mentioned, it has also been taken in France, Italy, and Sweden.

Distinction from other species: As noted at the beginning, it has been a general practice in keys to separate *C. striata* on the character: "6 pale lines on the pronotum". It has just been shown, however, that the number is often more than 6. JACZEWSKI (1924) appears to have been aware that this difference was not entirely satisfactory, and he bases his main distinction on the spines on the upper surface of the posterior femora.

The following fragment incorporates this distinction into the key of MACAN (1939) and also introduces the new species:

- 18 (21) 3—6 short spines on the upper surface of the posterior femora (JACZEWSKI 1924, fig. 62); strigil large and oval (JACZEWSKI 1924, fig. 63); pala as in JACZEWSKI's (1924) fig. 61, and MACAN's (1939) fig. 21 E.
- 19 (20) right forceps constricted abruptly before the apex (fig. 6 L *ante*); left forceps rising slightly to a point in the middle of the upper surface (fig. 5 L *ante*); outer row of palar pegs not curving in suddenly at the inner end (fig. 3 l *ante*); body usually broad and round posteriorly (fig. 4 L *ante*)
lacustris
- 20 (19) right forceps tapering more or less uniformly to the apex (fig. 6 s *ante*); upper surface of left forceps flat (fig. 5 S *ante*); outer row of palar pegs curving in suddenly at the inner end (fig. 3 s *ante*); body narrower and more pointed posteriorly (fig. 4 S *ante*) *striata*
- 21 (18) 7—11 short spines in a regular row along the upper surface of the posterior femora (JACZEWSKI 1924, fig. 40); strigil small and round (JACZEWSKI 1924, fig. 41); palae as in JACZEWSKI's (1924) figs. 38, 39, and 45 and MACAN's (1939) figs. 21 F, G, L. *distincta*, *pearcei*, *falleni*

Note on the name: Though not by any means confined to them, this species is typical of lakes and therefore the name *lacustris* seems appropriate. Incidentally in my experience there is a close similarity in the fauna of lakes and rivers; I expect to find a "lake" species commonly in rivers too, but not in ponds, marshes, stagnant ditches and so on.

ACKNOWLEDGMENTS

The field work was carried out while I was a guest of the Ferskands-biologiske Laboratorium of the University of Copenhagen, and this hospitality was appreciated very much. I record with deep gratitude the help I received from the Director, Prof. Dr KAJ BERG, and also from Dr ANKER NIELSEN and Dr GUNNAR NYGAARD. I also wish to thank Prof. W. H. PEARSALL, F. R. S. for comments on the manuscript; the taxonomic experts already named; Miss JEAN HAMPSHIRE who did many of the dissections; and Mr HELMUT DITTMAR for the German summary.

SUMMARY

1. As bays in lakes gradually fill with vegetation, the succession in soft water may pass from *Phragmites* to *Carex* and then *Sphag-*

num, an oligotrophic succession; or, at the other extreme, found in hard-water lakes or near the mouths of rivers in soft-water lakes, from *Phragmites* and *Typha* to *Salix* and *Alnus*, a eutrophic succession. There are successions of intermediate type. These changes are accompanied by changes in the species of Corixidae.

2. In the hard-water Danish lakes studied, *Phragmites* is the main reedswamp plant and it persists long after the accumulation of its remains has raised the bottom above the average level of the water. Eventually it is replaced by *Alnus*. The weight of the trees, probably coupled with the rotting of the mat of *Phragmites* roots, depresses the soil level and forms pools.
3. *Corixa striata* is found in the outer parts of reed-beds; *C. linnei* near the landward edge of wide reed-beds; *C. sahlbergi* in pools in the *Alnus* woods. Evidently these species succeed one another as fen develops from open water.
4. *C. falleni* was found at many stations but not often in abundance. The records suggest that optimum conditions for it are outside reed-beds, in places where organic matter accumulates on the bottom. *C. fossarum* was found abundantly in two places where open water was due to human excavation in areas of fen.
5. General conclusions about Corixid successions are summarized in the diagram on p. 000
6. What has hitherto been known as *Corixa striata* is split into two species. The new one, which is the only one found in Great Britain, but which has also been recorded from France, Italy and Sweden, is named *C. lacustris*. *C. lacustris* is broader and rounder posteriorly than *C. striata* (fig. 4), and the pale lines on its corium are wider, particularly at the ends (fig. 3), but the variability of both characters renders difficult the certain distinction of some specimens by means of them. The outer row of palpal pegs curves in suddenly at the inner end in *C. striata*, but not in *C. lacustris* (fig. 3). The only character on which the two species can be separated easily is the shape of the right and left genital forceps (figs. 5 and 6).

ZUSAMMENFASSUNG

1. Die allmähliche Verlandung der Seebuchten wird sich in weichem, kalkarmen Wasser in der Reihenfolge von *Phragmites* über *Carex* schliesslich zu *Sphagnum* vollziehen; eine oligotrophe Entwicklung. Oder, verfolgen wir das andere Extrem, in der eutrophen Reihe folgen den Beständen von *Phragmites* und *Typha* solche von *Salix* und *Alnus*. Dies zeigt sich in den Seen mit hartem Wasser oder in der Nähe der Mündung eines Flusses in einen kalkarmen See. Dazwischen gibt es eine Reihe von Übergängen. Parallel der Verlandung vollzieht sich auch ein Wechsel in der Besiedelung mit den verschiedenen Arten der Corixidae.
2. Nach Erfahrungen in dänischen Seen mit hartem Wasser ist *Phragmites* der Hauptschilfbildner und diese Art erhält sich lange nachdem die Anhäufung der abgestorbenen Pflanzenresten den Boden über den normalen Wasserstand erhoben hat. Schliesslich siedelt sich *Alnus* an. Das Gewicht der Bäume, wahrscheinlich gekoppelt mit der allmählichen Verrottung der *Phragmites*-wurzeln, drückt die obersten Schichten herab und es bilden sich kleine Tümpel.
3. *Corixa striata* findet sich im äusseren Teil des Röhrichts ein. *C. lnnei* bevorzugt den landwärts gelegenen Abschnitt des Schilfbestandes, während *C. sahlbergi* in den Tümpeln des Erlenbruches vorkommt. Anscheinend folgen die Arten einander nach, wenn sich das freie Wasser in Sumpf wandelt.
4. *C. falleni* fand sich an vielen Stellen, jedoch selten in grosser Individuenzahl. Die Aufzeichnungen deuten an, dass sie optimale Bedingungen ausserhalb des Röhrichts an den Stellen finden, wo sich organische Stoffe auf dem Grunde anhäufen. *C. fossarum* endlich wurde an zwei mitten im Sumpf gelegenen freien Wasserstellen gefunden, welche durch menschliche Ausschachtungen verursacht wurden.
5. Die allgemeinen Schlussfolgerungen über die Reihenfolge der Corixiden sind in der graphischen Darstellung auf Seite 000 zusammengefasst
6. Was bisher als *Corixa striata* angesprochen wurde, erwies sich als zu zwei Arten gehörig. Die neue Art, *C. lacustris*, ist die einzige welche in England vorkommt, aber bereits aus Frankreich

Italien und Schweden gemeldet wurde. *C. lacustris* ist breiter und hinten rundlicher (fig. 4), die hellen Streifen auf dem Corium sind breiter, besonders am Ende (fig. 3), aber es kommen Exemplare vor, bei denen wegen der Variabilität beider Merkmale eine sichere Unterscheidung der Arten schwierig ist. Auf der Pala des Männchens bei *C. striata* weist die distale Zahnreihe eine plötzliche Einkrümmung am inneren Ende, dies findet sich nicht bei *C. lacustris*, (fig. 3). Das einzige Merkmal, durch welches sich die beiden Arten leicht unterscheiden lassen, ist die Form der rechten und linken Genitalgriffeln (fig. 5 und 6).

REFERENCES

- BERG, K. - 1938 - Studies on the bottom animals of Esrom Lake. *K. danske vidensk. Selsk. Skr.* 8, 1—255.
- BROWN, E. S. - 1948 - A contribution towards an ecological survey of the aquatic and semi-aquatic Hemiptera—Heteroptera (water-bugs) of the British Isles; dealing chiefly with the Scottish Highlands, and east and south England. *Trans. Soc. Brit. Ent.* 9, 151—195.
- 1951 - The relation between migration-rate and type of habitat in aquatic insects, with special reference to certain species of Corixidae. *Proc. zool. Soc. Lond.* 121, 539—545.
- CHINA, W. E. - 1943 - The generic names of British insects. pt. 8. The generic names of the British Hemiptera—Heteroptera with a check-list of the British species. *London. R. Ent. Soc.* 211—342.
- JACZEWSKI, T. - 1924 - Revision of the Polish Corixidae. *Ann. zool. Mus. polon.* 3, 1—98.
- MACAN, T. T. - 1938 - Evolution of aquatic habitats with special reference to the distribution of Corixidae. *J. Anim. Ecol.* 7, 1—19.
- 1939 - A key to the British species of Corixidae. *Freshw. Biol. Assoc. Sci. Pub.* 1, 1—27.
- 1949 - Corixidae (Hemiptera) of an evolved lake in the English Lake District. *Hydrobiologia*, 2, 1—23.
- and E. B. WORTHINGTON - 1951 - Life in lakes and rivers. *New Naturalist* 15. London, Collins. 1—272.
- POISSON, R. - 1935 - Les Hémiptères aquatiques Sandaliorrhyncha de la faune française. *Arch. Zool. exp. gén.* 77, 455—563.
- POPHAM, E. J. - 1951 - A study of the changes of the water-bug fauna of North Surrey from 1946 to 1950 with special reference to the migration of Corixids. *J. Soc. Brit. Ent.* 3, 268—273.
- STICHEL, W. - 1935 - Illustrierte Bestimmungstabellen der deutschen Wanzen (Hemiptera—Heteroptera). 11, 307—330.
- WALTON, G. A. - 1942 - The aquatic Hemiptera of the Hebrides. *Trans. R. ent. Soc. Lond.* 92, 417—452.
- WESENBERG—LUND, C. - 1917 - Furesøstudier. En bathymetrisk botanisk zoologisk Undersøgelse af Mølleaens Søer*. *K. danske vidensk. Selsk. Skr.* 3, 1—208.

* This work has a French resumé which covers thirty pages.

Zur Kenntnis der Meeres- und Brackwasser-Mollusken von Varna (Bulgarien)

S. JAECKEL

Zoologisches Museum Berlin

Die Kenntnis der Mollusken des Schwarzen Meeres beruht in der Hauptsache auf von Russen an der Küste der Krim und des Kaukasus ausgeführten Untersuchungen, für die die Zoologische Station in Sewastopol die gegebene Basis war. Erst viel später — nach dem 1. Weltkrieg — begannen die anderen Länder, die Anlieger des Schwarzen Meeres sind, mit Untersuchungen ihrer marinen Fauna. Bulgarien errichtete eine Zoolog. Station in Varna, Rumänien südlich von Konstanza in Agigea. Die ersten Angaben über marine Mollusken der bulgarischen Schwarzmeerküste veröffentlichte im Jahre 1874 MARTENS in seinem Werke „Über Vorderasiatische Conchylien“, wo er von Varna *Cyclope neritea* und *Mytilus edulis* nennt, ausserdem von der Westküste des Pontus 8 weitere Arten anführt. Die erste Faunenliste brachte 1912 CHICHKOFF in seiner Arbeit „Contributions à l'étude de la Faune de la Mer Noire“. Er zählt im ganzen 41 Arten auf, davon sind 2 Chitonen, 23 Muscheln, 1 Hinterkiemer, 15 Vorderkiemer. Auf einige dieser Arten werde ich am Schluss kurz einzugehen haben. Neuere Arbeiten aus der Zoolog. Station Varna enthalten, soweit sie mir zur Verfügung stehen, noch kein vollständiges Verzeichnis der bulgarischen Meeresmollusken. Daher hielt ich es nicht für überflüssig, den mir von Herrn Dr. CASPERS gemachten Vorschlag anzunehmen, sein während längerem Aufenthalt bei Varna gesammeltes Material zu bearbeiten. ¹⁾ Wenn auch eine endgültige Faunenliste der bulgarischen Meeresmollusken noch nicht gegeben werden kann, so dürfte die Aussicht auf eine solche zur Zeit recht gering sein und daher jede Vermehrung unserer noch recht dürftigen Kenntnis von Interesse sein. Dr. CASPERS

¹⁾ Das Material der Sammlung Caspers befindet sich im Zoologischen Museum Hamburg.

sammelte 76 Arten, von denen nach Abzug der Landmollusken und ausgesprochener Süßwasserbewohner (17 Arten) der erheblich grössere Teil entweder nur marin ist oder solche Arten enthält, die auch im Brackwasser vorkommen. Die wenigen, im Material befindlichen Land- und Süßwassermollusken habe ich der Vollständigkeit halber in meine Arbeit aufgenommen. Die einzelnen Stationen, an denen die Arten gesammelt wurden, sind in der biozönotischen Arbeit von CASPERS (1951) enthalten (dort auch Karten des Gebietes). Ich folge in meiner Liste der systematischen Anordnung in Thiele's Handbuch der Weichtierkunde. Bei jeder Art citiere ich mit der Abkürzung Mil. pg. die von MILACHEWITSCH in seinem Buch „Les Mollusques des Mers Russes“ Bd. 1 gegebene Beschreibung.

L o r i c a t a.

1. *Trachydermon cinereus* Lin. (*Chiton marginatus* Penn. Mil. pg. 142). 1 Ex. Varnaer Bucht, Felsen.

P r o s o b r a n c h i a.

2. *Patella pontica* (Mil. pg. 4.) 8 Schalen an Felsen. Der Fundort dieser, von der Küste der Krim beschriebenen Art, die morphologisch der *P. vulgata* nahesteht, dürfte neu sein.

3. *Gibbula divaricata* L. (Mil. pg. 21). Varnaer Bucht, auch lebend gesammelt. Die einzige Trochide der Ausbeute. Die von ANDRJEWSKI beschriebene *G. euxinica* kann ich aus Mangel an Material (1 Stück in der Berliner Museumssammlung) nicht beurteilen, vielleicht handelt es sich um eine hochgetürmte Variante oder Rasse von *G. adriatica* Phil.

4. *Phasianella pulla* Gm. (*pontica* Mil. pg. 24). Liegt von zahlreichen Stationen der Bucht und Küste von Varna vor, ist also anscheinend nicht selten. Die von MILACHEWITSCH als Artmerkmal angegebene Zeichnung, die nicht wie bei *pulla* in durchgehenden Linien, sondern in kleinen einzeln stehenden Punkten bestehen soll, kann ich nicht bestätigen, sie entspricht durchaus der von Exemplaren des Mittelmeeres und würde, wenn in konstant abweichender Weise vorhanden, auch nur als Rassenmerkmal gelten können. Ich halte eine artliche Abtrennung nicht für begründet.

5. *Theodoxus fluviatilis* L. Diese Art, die nach HESSE (1916, S. 155) früher im Varnaer See lebend vorkam, scheint durch die Versalzung desselben nach erfolgter Verbindung mit dem Meere nicht mehr lebend gefunden zu werden, wahrscheinlich werden die Schalen aus dem Gebilde-See eingespült. Schalen mit Weichteilen lagen

mir nicht vor. Fundorte sind der eben genannte See und der See von Varna. In einem Bodengreiferfang in der Varnaer Bucht sind mehrere Exemplare mit deutlich erhobenem Gewinde, starkem Mündungskallus und mehr gerundeter Mündung, auf die die Beschreibung des *Th. euxinus* Cl. passt. Ich möchte bezweifeln, ob *Th. euxinus* als Art haltbar ist, sondern darin nur eine Variante von *fluviatilis* sehen, die bei einem deutlich abgegrenzten geographischen oder ökologischen Vorkommen als Rasse anzusehen wäre. Wenn *Th. fl.* tatsächlich bei Varna nicht mehr lebend vorkommt, so ist das umso mehr interessant, da er gerade im Brackwasser der Ostsee als *forma litoralis* L. sehr häufig ist und zu den charakteristischen Prosobranchiern dieses Gebietes gehört und nach ANKEL bis 16 ‰ verträgt.

6. *Theodoxus danubialis* C. Pf. Sehr interessant ist der Nachweis des Vorkommens dieser Art im See von Varna, in dem auch Schalen mit Weichkörper gesammelt wurden. Beide Arten kommen zwar an einigen Stellen der Balkan-Halbinsel im gleichen Gebiet, aber nicht am gleichen Fundort zusammen vor. EHRMANN (1933, S. 210) gibt für *Th. fl.* an: „Pontusküste bis zur Dobrudscha“, für *Th. d.* „in den rechtsseitigen Zuflüssen der unteren Donau (Bulgarien)“. Im Varnasee lebt *Th. d.* in der schwach brackigen mittleren und östlichen Zone.

7. *Valvata piscinalis* Müll. Nur in leeren Schalen aus dem See von Varna. Da diese Art schwaches Brackwasser verträgt (nach ANKEL ca. 2 ‰) könnte sie im Varna-See leben.

8. *Littorina neritoides* L. (Mil. pg. 38). Anscheinend nur in der Strandregion an Steinen und Tangen.

9. *Hydrobia acuta* Drap. Die meisten Funde liegen aus dem Varnaer See vor, einige auch aus der Bucht von Varna. In Übereinstimmung mit HESSE und EHRMANN halte ich die im Mittelmeer und Schwarzen Meer lebende Art für *H. acuta*, nicht für *ventrosa* Mtg. Die Exemplare von Varna stimmen mit solchen von anderen Stellen der Mittelmeerküste überein, während ich sie von Stücken von *Hydrobia ventrosa* vom Darsser Ort (Ostsee) für verschieden ansehe. *H. maritima* Mil. (pg. 60), die ich nur nach der Abbildung beurteilen kann, erscheint mir nicht wesentlich verschieden, es ist wahrscheinlich nur eine kleinere Variante, wie sie als *H. baltica* Nils. von *H. ventrosa* in der Ostsee vorkommt.

10. *Lithoglyphus naticoides* L. Pf. 1 abgerolltes, wahrscheinlich angespültes Exemplar vom Kanal zum Varnaer See.

11. *L. pyramidatus* Mölldf. Varna, Strand, Drenowski leg. Wie Nr. 10.

12. *Bithynia tentaculata* L. Wahrscheinlich nur angespült aus dem Varnasee.

13. *Rissoa splendida* Eichw. (Mil. pg. 43.) Von einer ganzen Anzahl Stationen, offenbar in der Strandzone häufig. Interessant wäre die Feststellung, ob die Art im Brackwasser des Varnaer Sees lebt, aus dem sie von 2 Stellen vorliegt. Die übrigen Fundorte liegen in der Bucht von Varna.

14. *R. venusta* Phil. (Mil. pg. 47.) Noch häufiger als vorige Art. Im Brackwasser des Varnaer Sees erheblich zahlreicher als vorige, ausserdem in der Bucht von Varna.

15. *R. lactea* Mich. (Mil. pg. 55.) Varna-Strand, 12 leere Schalen, Drenowski leg.

16. *Fagotia esperi* Fér. 1 Stück, wahrscheinlich angespült.

17. *Bittium reticulatum* D. C. (Mil. pg. 68.) Eine der häufigsten Arten unter den Prosobranchiern. Bucht und Küste von Varna.

18. *Cerithium vulgatum* Brug. (Mil. pg. 67.) Nur 2 Exemplare, beide sehr abgerollt, also anscheinend sekundär verlagert. Varnaer See.

19. *Scala communis* L. (Mil. pg. 27.) Nur 2 Exemplare aus der Bucht von Varna.

20. *Calyptraea chinensis*. L. (Mil. pg. 34.) Anscheinend nicht gerade selten. Fundorte wie bei voriger Art.

21. *Nassa reticulata* L. (Mil. pg. 107.) Häufigste Art unter den Prosobranchiern der Varnaer Bucht. Da die Art auch im Brackwasser bis 16 ‰ Salzgehalt lebt, wäre ihr Vorkommen im See von Varna möglich, wenn dafür auch bisher kein Beweis vorhanden ist.

22. *Nassa* (*Cyclope*) *neritea* L. und *neritea* var. *kamyschiensis* Chenu. (Mil. pg. 113.) MILACHEWITSCH hält diese beiden Formen für Arten, der wesentliche Unterschied letzterer von ersterer soll — abgesehen von geringerer Grösse, dunklerer Farbe, und mehr länglicher Form — darin bestehen, dass der letzte Umgang die vorhergehenden völlig einschliesst und bedeckt. Ich habe eine ganze Anzahl von Exemplaren (133 Stück) von Fundorten aus dem Mittelmeer und Schwarzen Meer (Valencia, Messina, Palermo, Neapel, Adria, Konstantinopel, Varna, Theodosia, Nowo-Rossisk) auf ihre Grösse und das von Mil. genannte Merkmal geprüft. An allen Fundorten finden sich grosse und kleine Exemplare, helle und dunkle, solche mit deutlich sichtbaren und andere mit durch den letzten Umgang mehr oder weniger verdeckten Windungen. Von Varna waren 17 Exemplare mittelgross, 3 sehr klein (Durchmesser von 7—16 mm schwankend), die Anfangswindungen deutlich bedeckt bei 9, nicht oder wenig bedeckt bei 16 Exemplaren. Häufig ist der Anfangsteil der Schale korrodiert oder durch Auflagerungen nicht sichtbar. Die beiden Formen sind durch Übergänge verbunden und lassen sich auch geographisch nicht eindeutig trennen. Daher schliesse ich mich der Ansicht von PALLARY (1918—1919) an, der

kam. als Varietät von *neritea* betrachtet, die im Schwarzen Meer häufiger zu sein scheint als letztere. Als geographische Rasse kann ich sie nicht ansehen, da z.B. bei Theodosia beide zusammen vorkommen. Da die Bezeichnung „Varietas“ möglichst vermieden werden und durch eine klare systematische Kategorie (geographische oder ökologische Rasse, individuelle Variante usw.) ersetzt werden sollte, möchte ich, wenn überhaupt eine Bezeichnung gegeben werden soll, *forma kam.* als die einer individuellen Variante vorschlagen. An sich ist in diesem Falle ein nomenklatorischer Status nicht berechtigt. Die Art bevorzugt geringe Tiefe und Brackwasser.

23. *Nassa* (Section. *Proneritula*) *brusinae* Mil. (pg. 117.) Diese merkwürdige Schnecke, deren Schale Trochus-förmig ist, und die zuerst in erheblicher Tiefe (ca. 120 m tief) am Eingang zum Bosphorus in wenigen Exemplaren gesammelt wurde, dann von SARNOW lebend aus 80 m Tiefe, ist von 3 Stationen aus der Bucht von Varna vorhanden, ausserdem in leeren Schalen von DRENOWSKI am Strand von Varna gesammelt worden. Ich möchte sie im Gegensatz zu PALLARY ebenso wie die ihr morphologisch ähnliche *N. westerlundi* Brus. aus dem Sumpf Astros bei Nauplia (Brackwasser?) für gute Arten ansehen. Angaben über Tiefe, Salzgehalt etc. wären sehr erwünscht. Exemplare mit Weichteilen lagen mir nicht vor.

24. *Cythara* (*Cythara*) *taeniata* Dsh. (*Mangelia pontica* Mil. pg. 121). Anscheinend nicht häufig, See von Varna, zusammen 5 Exemplare.

25. *C. (Mangelia) fuscata* Dsh. (Mil. pg. 120.) 2 Exemplare vom gleichen Fundort wie vorige Art.

Opisthobranchia.

26. *Retusa truncatula opima* Mil. (pg. 125.) Rasse des Schwarzen Meeres; Bucht und See von Varna, in letzterem auch lebend gesammelt. Die Art kommt auch in der Ostsee (Travemünde, Warnemünde) im Brackwasser vor, im Schwarzen Meer entsprechend im Varnaer See, scheint nach MILACHEWITSCH Brackwasser zu bevorzugen. Unterscheidet sich von *R. truncatula* durch im allgemeinen grössere Dimensionen, sehr starke Längsstreifen im oberen Teil der Schale und schwache oder fehlende spiralige Furchen, die die Längsskulptur kreuzen.

27. *R. ovooides* Mil. (pg. 127.) 1 Stück aus dem Varnaer See.

Pulmonata.

28. *Radix auricularia* L. Nur leere Schalen aus dem See von Varna, ihr Vorkommen im Brackwasser ist aber möglich.

29. *Physa fontinalis* L. 1 leere jugendliche Schale.

30. *Tropidiscus planorbis* L. 1 wohl eingespülte Schale wie bei voriger Art.

31. *Anisus leucostomus* Mill. 1 Exemplar.

32. *Succinea putris* L.

Die Nrn. 28, 29 und 31 sind aus dem See von Varna, Nr. 30 aus der Bucht.

33. *Jaminia microtagus* Rssm.

34. *Vitrea inopinata* Ulicny.

35. *Hyalinia (Oxychilus) rumelica* P. Hesse. Bisher aus Bulgarien nur von wenigen Fundorten angegeben.

36. *Helicella spirula* West.

37. *H. spiruloides* A. I. Wagner.

Letztere beide Arten sind von Varna bekannt, Nr. 37 von diesem Fundort als terra typica beschrieben.

L a m e l l i b r a n c h i a t a.

38. *Arca lactea* L. Mil. (pg. 150.) 1 Exemplar vom Strand bei Varna lebend gesammelt, ausserdem aus der gleichnamigen Bucht.

39. *Mytilus galloprovincialis* Lm. (Mil. pg. 154.) Bucht von Varna.

40. *M. minimus* Poli. (*lineatus* Gmel.) (Mil. pg. 161.) Häufige Art der Strandregion, meist an Felsen.

41. *M. crispus* Cantr. Mil. (pg. 161.) Soweit ich feststellen kann, halten die meisten Autoren die beiden Arten für gut trennbar, sie kommen häufig, nicht nur am gleichen Fundort, sondern auch in einem Büschel gemeinsam vor. *M. minimus* ist dunkler, blauschwarz bis schwarz, höher und schmaler und hat starke Zuwachsstreifen; *M. crispus* ist meist dunkelbraun, flacher und breiter und hat eine deutliche, in gebogenen Reihen angeordnete runzlige Skulptur. Es kommen aber nach meinen Beobachtungen auch von ersterer Art Exemplare vor, die ausser den Zuwachsstreifen schwach skulpturiert sind und von *M. crispus* solche mit sehr schwacher Skulptur. MONTESERATO hat wahrscheinlich auf Grund der gleichen Beobachtungen eine *M. hybridus* beschrieben, von dem mir Exemplare von Venedig vorliegen. Man könnte sie zwar nicht für Hybriden, aber für Übergangsformen ansehen. Zur endgültigen Entscheidung der Frage, ob es tatsächlich 2 Arten sind, reicht das vorhandene Material nicht aus. Die exakten Beobachtungen, die C. R. BOETTGER (1930) bei Neapel an *M. galloprovincialis* in Bezug auf seine Formveränderlichkeit gemacht hat, mahnen jedenfalls zur Vorsicht bei der Aufstellung von *Mytilus*-Arten lediglich auf Grund verschiedener Formen und Grössen, im Falle von *M. minimus* und *crispus* sind allerdings als weitere Merkmale noch Farbe und Skulptur vorhanden.

42. *Pecten maximus* L. 1 Schale jung, stark abgerollt, wahrschein-

lich durch Schiffsverkehr verschleppt, da sonst aus dem Schwarzen Meere nicht angegeben.

43. *P. jacobaeus* L. 4 halbe Schalen junger Exemplare, bisher vom Schwarzen Meer nicht bekannt, wahrscheinlich an Holz oder Kork treibend verschleppt.

44. *P. glaber* L. Varnaer Bucht, vom Schwarzen Meer bekannt (Mil. pg. 181) als *P. ponticus*.

45. *Anomia ephippium* L. Eine halbe Schale.

46. *Unio pictorum gaudioni* Drouet. (syn. *U. gentilis* Haas) Aus dem Gebedge- und Varnasee. Ich übergab die Exemplare dem deutschen Spezialisten Herrn MODELL, Lindau, und erhielt von ihm brieflich folgende Angabe, für die ich ihm bestens danke: „Alle *Unio* gehören zum *U. p. gaudioni* Drouet, der Rasse des diluvialen Dardanellenstromes. Bisherige Fundorte Längadasee bei Saloniki, Konstantinopel, Manjas-Göl und Maritza. Durch den Nachweis von Varna erweitert sich sein Gebiet nach Nordosten. Es handelt sich um eine Sandreaktionsform, daher verkürzt und keilförmig.“

47. *Anodonta piscinalis* Nils. Wie vorige Art im Gebedgeseec lebend, leere Schalen in den Varnasee eingespült.

48. *Dreissena polymorpha* Patl. Im Gebedgeseec an 2 Stationen lebend gesammelt. Sowohl im Süßwasser (Gebedgeseec) wie auch im schwachen Brackwasser (Varnasee) lebend, auch im schwachbrackigen Wasser an der Ostseeküste kommt die Art vor.

49. *Divaricella divaricata* L. (Mil. pg. 187.) Varnaer Bucht.

50. *Loripes lacteus* L. (Mil. pg. 190.) Anscheinend nicht gerade selten, im Varnasee wohl nur sekundär, sonst an der Bucht und Küste von Varna.

51. *Cardium edule* L. (Mil. pg. 255.) Nach brieflicher Mitteilung von Herrn Dr. CASPERS ist diese Art in der Bucht und im See von Varna sehr häufig.

52. *C. exiguum* Gmel. (Mil. pg. 263.)

53. *C. paucicostatum* Sow. (Mil. pg. 266.) Seltener als vorige.

54. *C. fasciatum* Mtg. (Mil. pg. 263.) Diese 3 Arten aus der Bucht von Varna.

55. *Didacna (Monodacna) colorata* Eichw. Nur zwei halbe, wahrscheinlich sekundär verlagerte Schalen dieser Art, die im Brackwasser des Schwarzen Meer lebt und daher auch bei Varna vorkommen könnte. Sie ist bezeichnend für die brackigen Seen an der Mündung der Donau und für die südrussischen Limane und ändert sehr stark ab, wahrscheinlich unter dem Einfluss der Umwelt, wovon ich mich bei meinen Aufsammlungen am Razimsee in der Dobrudscha überzeugen konnte.

56. *Meretrix rudis* Poli (Mil. pg. 231.) 2 Exemplare, Bucht von Varna.

57. *Venus gallina* L. (Mil. pg. 237.) Eine der häufigsten Muscheln der Ausbeute, im Kanal und in der Bucht von Varna lebend.

58. *Venerupis (Polititapes) aureus* Gmel. (Mil. pg. 242. *Tapes rugatus* Bucq., Dautz. et Dollf.) MILACHEWITSCH betrachtet *rugatus*, der von den französischen Autoren als Varietät von *aureus* abgetrennt wurde, als eigene Art. Tatsächlich zeigen Exemplare des Schwarzen Meeres Unterschiede sowohl gegenüber solchen aus dem Mittelmeer wie aus dem Atlantischen Ozean. Sie sind starkschaliger als Mittelmeerstücke, vor allem aber unterschieden durch die stark ausgeprägte wellenförmig konzentrische Skulptur. Die Unterschiede in der Form finde ich nicht konstant. Mit Exemplaren aus dem Atlantik sind gemeinsam die dicke Schale und die Umrissform. Es scheint sich also um drei Rassen zu handeln, doch kann ich nach meinem zu geringen Material kein endgültiges Urteil abgeben. Die Schalenform ist recht variabel und wenig bezeichnend; *aureus* soll vorn und hinten gleichmässig gerundet, *rugatus* mehr trapezförmig sein. In der Bucht von Varna häufig, ein sicherer Nachweis für das Vorkommen lebender Tiere im Varnaer See ist noch nicht vorhanden.

59. *Tapes lineatus* Mil. (pg. 246.) Soll sich von *rugatus* durch regelmässige ovale Form ohne Verlängerung des Hinterendes und feine konzentrische Skulptur unterscheiden. Es liegen zwei ganze Exemplare und zwei halbe Schalen aus der Bucht von Varna vor, die zwar einen deutlichen Unterschied in der Skulptur, aber nicht immer in der Form zeigen. Das Material reicht nicht aus, um die Art *lineatus* zu beurteilen.

60. *Tapes proclivis* Mil. (pg. 249.) Varnaer Bucht. 1 Exemplar. Ob diese Art, zu deren Abbildung nur 1 Exemplar passt, haltbar ist, kann nicht entschieden werden; ebenso wie ich *Tapes discrepans* Mil. (pg. 248) nur als eine Variante von *rugatus* ansehen möchte, kann *proclivis* eine solche von *lineatus* sein. Ich glaube kaum, dass an der russischen Küste des Schwarzen Meeres 4 Arten dieser Gattung leben.

61. *Irus irus* L. 1 Exemplar, Varnaer Bucht. Mil. (pg. 251.)

62. *Petricola lithophaga* Retz. (Mil. pg. 152.) Fundort wie bei voriger.

63. *Spisula subtruncata* D. C. Bucht von Varna.

64. *Donax trunculus* L. (Mil. pg. 217 *D. julianae*), Küste und Bucht von Varna, Kanal, der Nachweis lebender Exemplare in letzterem ist bemerkenswert. Die Abtrennung von *D. julianae* als besondere Art halte ich nicht für berechtigt.

65. *D. venustus* Poli. (Mil. pg. 219.) 2 sehr schlecht erhaltene Schalen aus der Bucht von Varna dürften zu dieser Art gehören, sind aber nicht einwandfrei zu bestimmen.

66. *Abra ovata* Ph. (Mil. pg. 213) *Syndesmya ovata*.

67. *A. alba* Wood. (Mil. pg. 208.)

68. *A. fragilis* Risso (Mil. pg. 211.)

Alle drei Arten der Gattung *Abra* in der Bucht von Varna, Nr. 66 und Nr. 67 auch im See von Varna lebend nachgewiesen. Am häufigsten ist *Abra ovata*.

69. *Gastrana fragilis* L. (Mil. pg. 205.) Nicht selten in der Bucht von Varna, ein Nachweis mit Weichteilen aus dem Kanal.

Macoma balthica L., die von KOBELT (Studien zur Zoogeographie, Bd. II, pg. 29) vom Schwarzen Meer angegeben wird, befindet sich nicht in der Ausbeute und wird auch von MILACHEWITSH nicht genannt.

70. *Angulus fabulus* Gron. (Mil. pg. 202 *Tellina fabula*.) In der Varnaer Bucht spärlich.

71. *A. exiguus* Poli (Mil. pg. 202 *Tellina exigua*.) Häufig in der Bucht von Varna, auch im Brackwasser des Varnasees lebend.

72. *A. donacinus* L. (Mil. pg. 198. Varnaer Bucht.)

73. *Solen marginatus* Penn. (Mil. pg. 282 *Solen marginatus* var. *pontica*.) Von 2 Stationen des Varnaer Sees, davon einmal mit Weichteilen. Kleiner als die Mittelmeerform, Material aber nicht ausreichend zur Feststellung, ob es sich um eine geographische Rasse handelt.

74. *Corbula* (Subgenus *Corbulomya*) *mediterranea* D. C. (Mil. pg. 279 *C. maeotica*). Eine der häufigsten Muscheln der Ausbeute, in der Bucht von Varna lebend; MILACHEWITSH betrachtet *C. maeot.* als besondere von *med.* verschiedene Art; sie ist nach seiner Auffassung dickschaliger, einfarbig und durchschnittlich grösser. Wenn diese Merkmale konstant wären, könnte man an eine geographische Rasse denken, mein Material spricht aber nicht dafür. Die Grösse ist bei Exemplaren von Varna und Neapel gleich, von letzterem Fundort sind sie lebhafter gelblich gefärbt und lassen mehr oder weniger deutlich einige radiale Bänder erkennen, die Stücke von Varna sind einfarbig hell, weiss und weniger glänzend. Mittelmeerexemplare sind nach meiner Ansicht nicht dickschaliger als solche aus dem Schwarzen Meer. Aber das Material müsste von mehr Fundorten vorhanden sein, um die Frage der Artberechtigung von *C. maeotica* zu entscheiden.

75. *Barnea candida* L. (Mil. pg. 289.) Nur drei halbe Schalen aus dem Kanal zum Varnaer See. Ob die Abtrennung einer var. *pontica* Mil. begründet ist, kann daran nicht festgestellt werden.

76. *Pholas dactylus* L. (Mil. pg. 287.) Eine halbe Schale.

77. *Thracia papyracea* Poli. (Mil. pg. 296.) Eine halbe Schale. Beide Arten aus der Bucht von Varna bzw. dem Kanal.

Über die ökologischen Verhältnisse und Ergebnisse berichtet Herr Dr. CASPERS (1951) in einer ausführlichen Arbeit im Zusammenhang mit seinen Aufsammlungen aus anderen Tiergruppen. Von Interesse dürfte aber eine kurze tiergeographische Übersicht sein, die sich im wesentlichen mit den marinen Arten befassen soll. Es wurden 77 Arten bestimmt. Davon entfallen 17 auf Land- und Süßwasser-Mollusken, von denen die letzteren zum grössten Teil in der paläarktischen Region weit verbreitet und daher tiergeographisch nicht charakteristisch sind. Von den in der Ausbeute befindlichen Pulmonaten führt P. HESSE (1916) folgende Arten schon von Varna an:

Vitrea inopinata, *Helicella spirula*, *Helicella spiruloides*, *Chondrula microtragus*. Neu ist die bisher nur an wenigen Stellen in Bulgarien gefundene *Hyalinia rumelica*. HESSE nennt ferner von Varna: *Planorbis planorbis*, *Bithynia tentaculata*, *Theodoxus fluviatilis* Gebedgesee- und Varnasee, jetzt ausgestorben, Quelle bei Reka Devna *Anodonta piscinalis* (Varnasee) jetzt ausgestorben, *Unio gentilis* (ebendort, nicht mehr lebend), *Dreissena polymorpha* (verwitterte Schalen aus dem Varnasee, lebend aus dem Gebedgesee). Interessant sind HESSES Angaben über die Veränderung in der Tierwelt, die nach dem Eindringen von Seewasser in den Varnasee eintrat, nachdem er durch einen Kanal mit dem Meer verbunden worden war. Die Najaden und *Theodoxus fluviatilis* starben aus, *Cardium edule*, *Mytilus*, *Balanus* und andere marine Arten wanderten ein. Aus der Umgebung (Gebedgesee) werden aber noch Schalen von Süßwassermollusken in den Varnasee eingespült, andererseits durch die Rückströmung aus dem Schwarzen Meer auch leere Schalen aus der Bucht von Varna.

Die Molluskenfauna des Varnasees setzt sich, soweit sie bisher bekannt ist aus drei Gruppen von Arten zusammen. Die ältesten Bewohner des Sees sind die Arten, die ihn schon vor seiner Versalzung bewohnt haben und diesen Vorgang in allmählicher Anpassung überstanden haben. Hierzu scheinen *Valvata piscinalis* und *Dreissena polymorpha* zu gehören. Die 2. und 3. Gruppe besteht aus Arten, die entweder aus dem Brackwasser einwanderten (*Hydrobia acuta*) oder aus dem Schwarzen Meer selbst. Da der Salzgehalt in der Bucht von Varna nicht wesentlich höher ist als gegenwärtig im See von Varna, scheint die Einwanderung keine Schwierigkeiten gemacht zu haben. Der Salzgehalt in der Bucht von Varna schwankt je nach der Jahreszeit an der Oberfläche von 12—18 ‰, im Varnaer See von Westen nach Osten zwischen 4,2 und 15,3 ‰, er beträgt in der Mitte des Sees ca. 10 ‰, in der Tiefe ca. 13 ‰. Von Arten mariner Herkunft konnten bisher festgestellt werden: *Rissoa splendida*, *R. venusta*, *Nassa neritea*, *Retusa truncatula*, *Mytilus galloprovincialis*,

*Venus gallina*¹⁾, *Donax trunculus*, *Tapes aureus* v. *rugatus*, *Abra alba*, *A. ovata*, *Gastrana fragilis*, *Angulus exiguus*, *Solen marginatus*, vielleicht auch *Barnea candida* und die beiden Arten der Gattung *Cythara*. *Dreissena polymorpha* ist ursprünglich ein Bewohner des Süßwassers der in das Kaspische Meer fließenden Flüsse und ihrer brackigen Mündungsgebiete. Sie bewohnte, wie aus der Aufzählung HESSE's hervorgeht, den Varnaer See schon vor seiner Versalzung. *Theodoxus danubialis* ist in HESSE's Liste nicht genannt; er könnte damals entweder übersehen worden sein oder erst später in ihn gelangt sein, in letzterem Fall aber aus dem Süßwasser, da ich bisher kein Vorkommen im Brackwasser kenne.

CHICHKOFF führt von Varna folgende Arten an: *Trachydermon cinereus*, *Ostrea lamellosa*, *Mytilus crispus*, *Dreissena polymorpha* (Gebedge-See), *Petricola lithophaga*, *Donax trunculus*, *Pholas candida*, *Rissoa splendida*; an der ganzen bulgarischen Küste sehr häufig sind nach seinen Angaben *Cardium edule*, *Mytilus galloprovincialis*, *M. minimus*, *Bittium reticulatum*, *Nassa reticulata*, *N. neritea*. Die letztgenannten Arten sind auch nach meiner eigenen Erfahrung bei Carmen Sylva südlich von Constanza die häufigsten Arten der Strandregion. Ausserdem führt CHICHKOFF eine Art an, die von anderen Autoren (KOBELT, MILACHEWITSCH) nicht aus dem Schwarzen Meer genannt wird, nämlich *Chiton polii* Phil. (*Middendorfia caprearum* Scacchi), der nach LELOUP und VOLTZ (1938, S. 51) vom Eingang des Bosphorus bekannt ist; ferner nennt CHICHKOFF *Modiolaria adriatica* Lm., *Circe minima* Mtg., *Tapes laetus* Poli, der vielleicht mit *T. discrepans* Mil. identisch ist, *Teredo navalis* L. (nach ROCH, (1935, S. 15) als einzige *Teredo*-Art der bulgarischen Küste von Varna bekannt), *Cylichna umbilicata* Mtg. (syn. *Retusa umbilicata*), *Patella tarentina* Lm., deren Vorkommen im Schwarzen Meer ich bezweifle und die identisch mit *Patella pontica* sein dürfte, *Phasianella tenuis* Mich. (Variante von *Ph. pulla*), *Trochus fermoni* Payr. (syn. *Gibbula albida* Gmel.), schliesslich eine fragliche *Rissoa*-Art und eine *Turbonilla*-Art, letztere vielleicht mit *T. gracilis* Phil. identisch.

Erwähnung verdient noch die von P. HESSE (1916, S. 154) vom Ufer des Varna-Sees beschriebene *Assiminea rufostriata*, abgebildet von A. I. WAGNER (1927, Taf. 21, Fig. 204), die ich bei Juri-lofka am Razim-See in der Dobrudscha fand und zu den Strandbewohnern an Stellen mit schwachem Salzgehalt zählen möchte. Tiergeographisch bemerkenswert ist im Material CASPERS der Nachweis von zwei Arten der Gattung *Theodoxus*; *Th. fluviatilis* muss

¹⁾ Nur im Kanal *Venus gallina*, *Donax trunculus*, *Tapes aureus*, *Gastrana fragilis*, *Solen marginatus*, *Corbula mediterranea*.

nach dem Vorhandensein leerer Schalen zu urteilen in der Umgebung von Varna noch leben, wenn er auch aus dem Varna-See selbst nach dessen Versalzung verschwunden ist, obwohl, wie ich schon im systematischen Teil bemerkt habe, die Art in der Ostsee im Brackwasser häufig ist. Sein nächstes Vorkommen scheint im See von Mangalia in der südlichen Dobrudscha ca. 90 km von Varna entfernt zu liegen. *Th. danubialis* lebt in einer kleinen Form, die als ökologische Variante infolge des Salzgehalts betrachtet werden kann, im Varna-See. KOBELT (1898, S. 30) führt in der Liste der aus den Schwarzen Meer und Marmarameer lebenden Arten *Anomia ephippium* L. an, MILACHEWITSCH nennt diese Art nicht. Von ihr liegt nur eine halbe, vielleicht verschleppte Schale vor. Neu nachgewiesen sind: *Pecten maximus* L. und *jacobaeus* L.; CASPERS glaubt nicht an die von mir angenommene zufällige Einschleppung, sondern hält sie für einheimisch. PASPALEFF nennt unter den Mollusken, die im Bewuchs an Schiffsböden gefunden worden sind, keine Pectenart. In seinen Veröffentlichungen über den Bewuchs von Schiffsböden und über hydrobiologische Untersuchungen im Golf von Varna führt er *Ostrea lamellosa* an. Einige mir vorliegende Exemplare von Austern der Berliner Sammlung aus Varna ermöglichten mir einen Vergleich mit der eben genannten Art. Die Varnaer Exemplare sind von typischen Exemplaren der *Ostrea lamellosa* aus der Adria gänzlich verschieden, stimmen aber völlig mit grösseren Serien der *O. taurica* Kryn. von der Küste der Krim und des Kaukasus überein. Die Gleichstellung mit *O. lamellosa* halte ich für unmöglich, dagegen ist tatsächlich die Ähnlichkeit zwischen *O. adriatica* und *taurica* auffallend gross, so dass sie von den meisten Autoren für identisch angesehen werden. Unterschiede bestehen in der Farbe der Aussen- und Innenseiten der Schale sowie der Skulptur. Ich glaube nicht, dass die vielen vom Mittelmeer angegebenen Arten der Gattung *Ostrea* haltbar sind, sondern vermute in einigen nur Reaktionsformen auf bestimmte Umweltseinflüsse, wie sie C. R. BOETTGER (1930) bei *Mytilus* beschrieben hat. *O. taurica* könnte vielleicht eine geographische Rasse von *O. adriatica* sein. Die Entscheidung darüber muss einem Spezialisten, der über reichliches Material verfügt, vorbehalten bleiben. Herr Dr. RANSON (Paris) hält, wie ich aus brieflicher Mitteilung, von Herrn Dr. CASPERS erfahre, alle diese genannten Formen für zu *O. edulis* gehörig.

Tapes lineatus Mil. und *proclivis* Mil. kann ich nach dem geringen Material nicht sicher beurteilen, sie scheinen auf das Schwarze Meer beschränkt zu sein, ebenso wie *Patella pontica*, *Nerita brusinai*, *Retusa ovoides*, *Monodacna colorata* und die Rassen *Tapes aureus rugatus* und *Retusa truncatula opima* Mil.; eine sichere geographische Rassenbildung kann ich auch bei *Corbulomya mediterranea* nicht

feststellen. *Assiminea rufostrigata* dürfte zu den pontischen Arten gehören. Bei Einschluss von den im bzw. am Brackwasser lebenden Arten *Theodoxus danubialis*, *Dreissena polymorpha*, und *Assiminea rufostrigata* sind bisher von der Küste Bulgariens 68 Arten bekannt, davon 7 d.h. 10,2%, nur pontisch. Ein vollständiges Faunenverzeichnis der bulgarischen marinen Mollusken, deren Zahl ich auf etwa 100 schätze, wäre sehr erwünscht.

LITERATUR

- ANKEL, W. E. - 1936. - *Prosobranchia*. In: Grimpe u. Wagler „Die Tierwelt der Nord- u. Ostsee“. Leipzig.
- BOETTGER, C. O. - 1930. - Die Standortsmodifikationen der mediterranen Miesmuschel *Mytilus galloprovincialis* Lam. Zool. Anz. 91. 15—23. Leipzig.
- CASPERS, H. - 1949. - Biologie eines Limans an der bulgarischen Küste des Schwarzen Meeres (Varnaer See). Verh. d. Dtsch. Zoologen in Mainz, 1949. 288—294. Leipzig.
- 1951. - Quantitative Untersuchungen über die Bodentierwelt des Schwarzen Meeres im bulgarischen Küstenbereich. Arch. f. Hydrobiol. 45 1/2. 1—192. Stuttgart.
- CHICHKOFF, G. - 1912. - Contributions à l'étude de la Faune de la Mer Noire. Arch. Zool. expér. gén. 10. 33—34. Paris.
- CLESSIN, S. - 1886. - Binnenmollusken aus Rumänien. Malakozool. Blätter, N. F. 8. S. 55. Cassel.
- EHRMANN, P. - 1933. - Mollusken (Weichtiere). In: BROHMER-EHRMANN-ULMER „Die Tierwelt Mitteleuropas“. Leipzig.
- HESSE, P. - 1916. - Mollusken von Varna und Umgebung. Nachrichtsbl. Malakozool. Ges. Frankfurt a. M. 48. 145—157.
- KOBELT, W. - 1898. - Studien zur Zoogeographie II. S. 28—30. Wiesbaden.
- LELOUP, E. und VOLZ, P. - 1938. - Die Chitonen (Polyplacophoren) der Adria. Thalassia 2, 10. 1—63. Jena.
- MARTENS, E. v. - 1874. - Über Vorderasiatische Conchylien. Cassel. S. 71—75.
- MILACHEWITSCH, K. O. - 1916. - Les Mollusques des Mers Russes I. In „Faune de la Russie“. Petersburg.
- PALLARY, P. - 1917—1919. - Le *Cyclonassa neritea* Linné et ses dérivations. J. de Conchyliologie 64. 1—11. Paris.
- PASPALLEFF, G. W. - 1935. - Hydrobiologische Untersuchungen über den Golf von Varna. Arb. biol. Meeresst. Varna 4. 1—10. Varna.
- ROCH, F. - 1935. - Die Teriediniden des Schwarzen Meeres. Mitt. Kgl. naturw. Inst. Sofia 8. 1—22. Sofia.
- WAGNER, A. J. - 1927. - Studien zur Molluskenfauna der Balkanhalbinsel. Ann. Zool. Mus. Polon. Hist. Nat.

Modifications induced by different temperatures on the cells of *Scenedesmus obliquus* (Chlorophyceae)

by

R. MARGALEF (Barcelona)

INTRODUCTION

Experimental work was started as an attempt to obtain further evidence of the estival reduction of size observed in diverse freshwater organisms, and to pave the path for a further analysis of the biological mechanisms involved.

This paper is an advanced report, deprived of the numerical data *in extenso*, that will be included in a more extensive communication on the action of temperature on organic morphogenesis, to be published later.

Standard unialgal cultures of a race of *Scenedesmus obliquus* (Turp.) Kuetz. were run in vessels with 300 ml. of Detmer medium plus soil extract, the pH was maintained near 7—7.2. After 12—15 days in a thermostat, with continuous illumination (electric bulb of 40 watts at 10 cm), density of cultures ranged from 4.000 to 20.000 cells per cubic millimeter. In total 45 populations grown under temperatures ranging from 13 to 29° C have been studied and 50—70 cells of each sample measured. Chemical analysis of cells were carried on 200 ml. of culture.

THE SIZE OF CELLS

Temperature has a clear and rapid effect upon dimensions. A period inferior to the average time elapsed between two consecutive cellular divisions is sufficient to allow the average dimensions of cells in a culture flask to become significantly different, when subjected to a change of temperature. Alteration of size is a direct modification, not the result of a selection.

Individual variability of cellular dimensions is great ($\frac{\sigma \times 100}{M}$ ranges between 16 and 30) owing to the type of multiplication by autosporulation (2 to 8 spores), but analysis of variance (table I) shows that influence of temperature has full statistical signification.

For general reference we give average size of cells of a set of cultures (no 1 to 17) in table II. The remnant cultures support the same conclusive figures. When temperature drops near 13° C ceases augmentation of size of the cells.

Factors different from temperature may influence size of cells, but in a minor extent that temperature does. $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$ determines

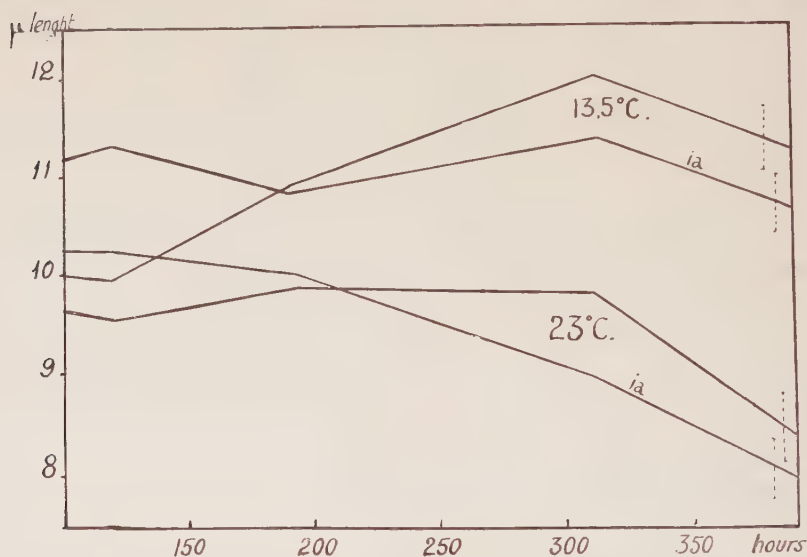


Fig. 1. — Variation of average length of cells in four cultures of *Scenedesmus obliquus*, started with identical cells. The crowding effect is clear after 300 hours, and specially intense in cultures with indoleacetic acid (ia). Interrupted vertical lines show standard error of length values.

a moderate enlargement of size (table II). β -indolil-3-acetic acid, used in concentrations ranging from 1 to 1000 parts per 10 millions, has no statistically significant consequence upon size, notwithstanding cells growth in their solutions seems broader and stouter. A great density of population reduces cell dimensions. But reduction of size induced by elevation of temperature is greater and independent of the indirect effect of an increased number of cells that the elevation of temperature may simultaneously determine (fig. 1). Factors affecting multiplication of cells and therefore population density (indoleacetic acid, fig. 1) have a slight indirect effect upon size.

THE FORM OF CELLS

Great sized cells are slender than those of small size and variation of length has a wider range than variation of width. The index $r = \text{length}/\text{width}$ is dependent upon absolute dimensions and describes actual shape of cells. Smaller and shorter cells ($r = 2$) are oval with rounded ends; great sized cells ($r = 5$) are slender and fusiform, with acute projecting tips.

Shape evolves in the growing cells, r increases and the cells become more elongate and fusiform. Cells grow 1,5 to 2,5 times faster in length than in width. Description of this disharmonic growth through allometric expressions is not entirely adequate, since cells enlarge

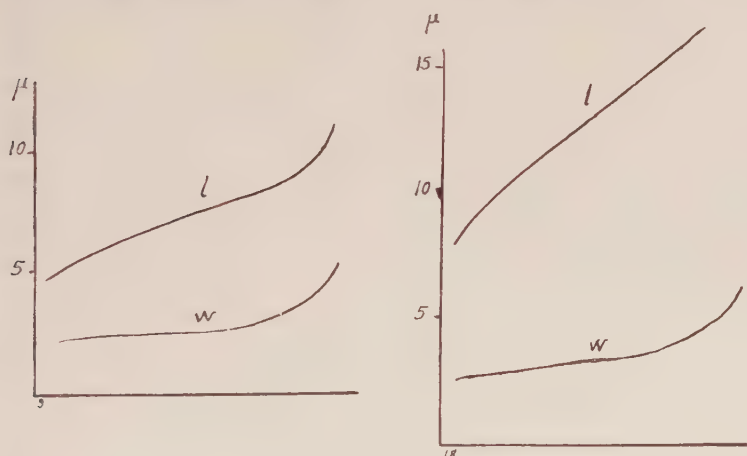


Fig. 2. — Increase of length and width during the life span of cells of *Scene-desmus obliquus* in two cultures. The cells growth faster in length and become elongated. A rather abrupt increase in width precedes autosporulation.

rapidly towards the end of individual life (fig. 2), before entering autosporulation, destroying regularity.

Variation of r between cultures is not a simple extrapolation of variation of r in growing cells in a culture. Shape of cells is not a simple morphological fact depending exclusively upon absolute size, notwithstanding as a first approximation it may be considered being so. Cells cultured in indoleacetic solutions are broader; those grown under intermittent light slender than those subjected to continuous illumination (table III). Another slight difference, not shown in table III, is related to the enlargement of cells before auxosporulation; then *older* cells in warmer cultures are broader than *younger* cells of the same size grown in colder cultures.

Surface and volume of cells have been calculated geometrically. Appreciation of volume through displacement after centrifugation gives figures from 3 to 5 times greater that product of number of cells per average volume of a single cell. Since shape of cells lies between a revolution ellipsoid when $r = 2$, and approaches a double cone when $r = 5$, the following approximate formulae have been developed and applied:

$$\begin{aligned} V &= \frac{\pi}{2(r+1)} Ld^2 & L &= \text{length} \\ S &= \frac{\pi}{2} Ld (1.24 + \frac{0.337}{r} - 0.1(r-2)) & d &= \text{width} \\ & & r &= L/d \\ & & S &= \text{surface} \\ & & V &= \text{volume} \\ S/V &= \frac{0.337}{L} + \frac{1.77 + r(1.34 - 0.1r)}{d} \end{aligned}$$

If shape of cells remained constant, relation S/V would increase with decreasing cellular size. Cellular deformation (shortening of small cells) minimizes the alterations of the relation surface/volume. LUND (1945) has shown a similar fact occurring in diatom cells.

Relation surface/volume is slightly variable in the cells of a population, but increases suddenly towards the end of individual life. Differences in value of relation surface/volume between different cultures are small. Values range commonly between 1.1 and 1.5 (μ^2/μ^3), smaller figures are found under lower temperature (table IX, B) and in solutions of indoleacetic acid. Values in cells grown under intermitent light are significantly greater (1.9 μ^2/μ^3).

WATER AND NITROGEN CONTENTS

The dry weight of cells was calculated without ashes (since no resource was known to locate mineral components, if plasmatic, in or on the membrane) and is affected by a number of factors of inexactitude that increases right values (presence of empty membranes and bacteria, losses of CO_2 of mineral precipitates during calcination), so that results are approximate, maintaining notwithstanding a relative value between them. The figures found range from 12 to 50.10⁻⁹ mg. dry matter, without ashes, per cell, with no significative relation to the temperature of culture.

It is interesting to compare dry weight and volume. Data of GAFFKON (1937, 1939) and KETCHUM & REDFIELD (1949), on *S. obliquus*, based upon displacement volumes, give 0.18—0.25 g/cm³. Our own data (calculated geometrical volumes, dry weight affected by the indicated errors) range commonly between 0.3 and 1.0 g/cm³ (table IV).

Smaller cells, grown under a higher temperature, and those cultured in solutions of indoleacetic acid, show a greater dry content. Data presented by KETCHUM & REDFIELD (1945) support the similar inference that small sized cells have a greater dry weight. We are forced to the conclusion that contents of dry matter in the cells of different cultures is not so different as differences in cell size may suggest. Great sized cells have a bigger volume because their water content is greater.

Nitrogen determinations (micro-Kjeldahl) in 5 cultures grown under temperatures ranging from 16 to 28° C gave values comprised between 11 and 28.10⁻¹⁰ mg. N per cell. The relation between N and dry matter ranges from 0,055 to 0,083, being greater in the cultures subjected to lower temperatures. Somewhat the 45% of dry weight may be made up by proteins.

METABOLISM

Dark respiration and apparent photosynthesis in Warburg bottles (5—10 ml) has been examined under two different ranges of temperature (18—21° C and 29—33° C.), for two kinds of cells, raised under different temperatures and, therefore, of different size. 22 experiences of photosynthesis and 9 of respiration have been carried on in conditions of illumination and medium (unwashed cells) very similar to those in original cultures. Photosynthesis has been measured in Detmer medium (plus soil extract and NaOH to pH = 7,2) stirred simply with pulmonar air, without addition of bicarbonate, and employing, of course, only the straight segment of the gas production curve, obtained from $\frac{1}{2}$ to 1 $\frac{1}{2}$ hours after starting experiment. Results are summarized in table V.

Small cells respire with greater intensity than does great sized cells; but temperature coefficient is higher in the cells grown under a lower temperature. The analogy with other organisms is striking and the comparison with a crustacean (table VI) is so interesting that deserves careful consideration.

Under experimental conditions cells show always a positive balance, the most favoured being the great sized cells. Gaseous exchange may be related to increase in dry weight of cultures. Apparent photosynthesis in mm.³ O₂/hour/million cells should be approximately equal to $0,4 \times P/H$, being P the average dry matter content of a cell, in 10⁻⁹ mg., and H average number of hours between two divisions. Experimental results in Warburg vessels are in relatively good agreement with those expected after values of P and H in cultures (par example, $0,32 = 0,4 \times 20/25$, $0,32 \text{ mm.}^3 \text{ O}_2/\text{hour/million}$

cells, 20.10⁻⁹ mg. dry weight, 25 hours between divisions), but suggest that metabolism may experience variation passing the cells from culture flasks to Warburg vessels, and this is a call for prudence before generalisations.

In order to ascertain proportionality of metabolic activities to specified cellular magnitudes, in table VII values are given of the relations between a number of characters of two kinds of cells. Quotient in oxygen consumption is nearer to those of dry weight of the two types of cells; assimilation seems closer related to surface and chlorophyll contents.

Relation K between assimilation and respiration, may be expressed as

$$K = A/B \cdot e^{(\mu_r - \mu_a) / RT}$$

being A and B the cellular magnitudes to whom assimilation (total) and respiration are respectively proportional, and μ_r and μ_a the activation energies for respiration and assimilation. After our experiments $\mu_r - \mu_a$ in *Scenedesmus obliquus* is about 9.000. Then, we may tentatively write:

$$K = \frac{\text{surface}}{\text{dry weight}} \cdot e^{9000 / RT}$$

with a coefficient dependent upon unities, empirically set = 0,00001. This formula has been employed in the calculation of figures of table VIII.

Reduction of size is not an adaptation to regain metabolic equilibrium under increased oxygen consumption, since accompanying drop of relation surface/dry weight accentuates disadvantage of balance. Fair agreement between experimental and theoretical results (table VIII) substantiates further application of this conclusion.

DISCUSSION

Elevation of temperature reduces size of cells and their shape becomes shorter and broader. The modification runs very rapid and is non heritable. Other physicochemical and density dependent factors may have similar, but smaller, effects. Deformation of cells minimizes changes in the relation surface/volume. Reduction of size is accomplished with dehydration, the more slender the cells are, the greater is their water content. Metabolism of small cells appears highly unfavourable, not only by increased oxygen consumption in a higher temperature, but also why cellular magnitudes mastering assimilation and respiration (surface: dry weight) are displaced to new and disadvantageous values.

The variations of size may be considered: a) as biological adaptations that represents a real advantage in the different conditions, so that a definite norm of reaction may have developed in the course of evolution, through selection; or b) as "inevitable" implications of action of temperature on structural or hydration state of living matter. First view is substantiated by the fact that selection favours, generally speaking, great sized individuals under low temperature conditions, as numerous facts gathered in biological literature seem to prove.

Some of the changes induced by temperature in the cells of *Scenedesmus obliquus* have been described in other organisms and a number of theories has been advanced as tentative explanations. The most suitable of these theories remain to be reexamined in order to ascertain their application to explain our findings.

Adaptation to a planktonic life

Although *Scenedesmus obliquus* is not a true planktonic organism, but rather a heleoplanktonic one, similar modifications observed in other true planktonic algae have been explained in terms of an adaptation to a floating existence. The well known OSTWALD's formula:

$$\text{sinking velocity} = \frac{\text{viscosity of water} \times \text{form resistance}}{\text{excess of weight}}$$

suggested that an augmentation of relative surface (S/V) may counterpart any diminution of viscosity in warmer water. But owing to the deformation of size decreasing cells, theoretical augmentation of relation S/V is buffered enough to deprive the reduction of size of any direct adaptational importance in this sense, specially if we take into account that density of cells increases. Small sized cells of *Scenedesmus obliquus* are poorly adapted to suspension, as shows table IX. Surface phenomena and physiological state play an important role in suspension, but these factors seem have hardly to do with variation of size considered as a direct adaptation.

Attainment of a metabolic equilibrium

We may start of type A of metabolism of BERIALANFFY (1948): an unicellular organism with assimilation related to surface and oxygen consumption related to volume (or weight). We may further suppose that any augmentation of temperature increases respiration. Size of cells drops, but since volume decreases (in a sphaerical cell) more rapidly than surface, a new steady state with proper equilibrium is attained. Cells have a trend to become smaller under a higher

temperature. An application to *Scenedesmus* is tempting, but discouraging. As it has been shown, deformation and dehydration of cells makes that reduction in size is not accompanied by better metabolic conditions (table VIII).

If reduction of size is, after all, a metabolic adaptation, their right sense is not to be found following precedent considerations. Small organisms have a greater specific oxygen consumption; under a higher temperature oxygen consumption is greater. Perhaps size reduction under a higher temperature may be effective, providing a more close adaptation between capacities and requirements.

Modification of the division rythm.

It is often assumed that under a high temperature organisms may remain under "normal" size, because reproduction takes place earlier, allowing not sufficient time for growth and attainment of full dimensions. These suggestions should be applied only in an extremely general and undefinite form, as expression of a differential thermic increase of different biological processes, since great sized and small sized cells are not equivalent (different water content) and allow not to speak of "before" and "after" refering to both types in common.

Simple differences in hydration

Dehydration may be an "inevitable" effect of temperature upon organic structures, perhaps as an adaptation to changes of viscosity and velocity. Observation of SCHLICHER (1926) on erythrocytes of fishes substantiates too this view. Physicochemical changes in protoplasm may have as implication new distribution of surfaces and volumes, and changes in cellular shape. But evidence on the differences of hydration has not been obtained in sufficient organisms grown under different temperatures and, then, is not conclusive.

Conclusions

Reduction of size, deformation and dehydration of cells of *Scenedesmus obliquus* under high temperature, may be a paradigma of the alterations in other fresh-water organisms subjected to similar ecological conditioning. Neither adaptation to a floating existence nor direct ajustement to new metabolic conditions seems to be satisfactory explanations. Perhaps dehydration is an effect of elevation

of temperature on living matter and small organisms are better adjusted to a higher temperature because they are capable of the increased oxygen consumption, that such ecological conditions demands.

LITERATURE CITED

GAFFRON, H. - 1937 - *Biochem. Z.*, 292 : 241. — 1939. *Biol. Zentr.*, 59 : 307.
 KETCHUM, B. H. & REDFIELD, A. C. - 1949 - *J. Cell. Comp. Physiol.*, 33 : 281—300.
 LUND, J. W. G. - 1945 - *New Phytolog.*, 44 : 196—219.
 SCHLICHER, J. - 1926 - *Zool. Jahrb., Allg. Zool. u. Physiol.*, 43 : 121—200.

TABLE I.

Analysis of variance of length of cells of *Scenedesmus obliquus* (cultures 1—17)

Variance	Sum of squares	Degrees freedom	Medium square	F	P
Cultures under different temperature	114,5	3	38,2	29,4	<0,001
Cultures under the same temperature	16,9	13	1,3		
Total between cultures	131,4	16	8,2	1,8	<0,01
Total in cultures	4.135,6	925	4,5		

TABLE II

Average dimensions of cells of *Scenedesmus obliquus* in fonction of temperature and Ca (NO₃)₂ content (expressed as mg. Ca/l.).

Temperature Ca, mg/l	16—18° C.	21—23° C.	24—25° C.	26—29° C.
40—56	12,9 × 3,6 μ	8,9 × 3,1 μ	7,4 × 3 μ	6,8 × 2,9 μ
96	13,7 × 4,4 μ	—	—	—
200—206	14,3 × 4,6 μ	—	—	8,8 × 2,9 μ

TABLE III

Values of relation between length and width ($l : r$) for different lengths of cells in *Scenedesmus obliquus* grown under different conditions.

Continuous illumination Without indoleacetic Average of 28 cultures			Continuous illumination With indoleacetic Average of 14 cultures			Intermittent solar* light Without indoleacetic Average of 3 cultures		
Length classes μ	Cells measured	Value of r	Length classes μ	Cells measured	Value of r	Length classes μ	Cells measured	Value of r
2,5	7	1,05						
4,0	43	1,65	4,0	2	1,33	4,0	1	2,0
5,5	258	2,13	5,5	52	1,94	5,5	5	2,62
7,0	234	2,38	7,0	59	2,40	7,0	6	3,12
8,5	172	2,66	8,5	108	2,52	8,5	18	3,73
10,0	220	3,12	10,0	155	2,78	10,0	24	3,88
11,5	160	3,34	11,5	102	3,00	11,5	28	4,00
13,0	209	3,23	13,0	51	3,12	13,0	51	4,41
14,5	109	3,28	14,5	8	3,76	14,5	38	4,61
16,0	20	3,20	16,0	9	3,36	16,0	10	5,08
17,5	32	3,11	17,5	9	3,36	17,5	17	5,37

TABLE IV

Dry weight without ashes of cells of *Scenedesmus obliquus*, given in relation to geometrical volume, as g./cm.³. Figures somewhat excessives, but useful as relative values.

Temperature	13—18° C.	20—23° C.	24—25° C.	26—29° C.
Without indoleacetic	0,37 (average of 5)	0,37 (average of 3)	0,56 (average of 3)	1,0 (average of 4)
With indoleacetic	0,78 (average of 2)	1,04 (average of 3)	—	0,55 (only 1 value)

TABLE V

Dark respiration and apparent photosynthesis in cells of *Scenedesmus obliquus*.
Average values in microliters O₂/hour/million of cells.

	Dark respiration		Apparent photosynthesis	
	20° C.	30° C.	20° C.	30° C.
Cells of 12,5 μ , grown under 17—18° C.				
Cells of 6,8—7,5 μ , grown under 27—28° C.	0,04	0,07	0,76	0,64
	0,07	0,11	0,32	0,30

TABLE VI

Oxygen consumption in *Talorchestia megalophthalma* (after EDWARDS & IRVING, *J. Cell. comp. Physiol.*, 21 : 183, 1943) and in *Scenedesmus obliquus* expressed in ml. O₂ g. dry weight hour. The "great sized" *Talorchestia* weights 215—230 mg., and the "small sized" 110—115 mg.

	<i>Scenedesmus</i>		<i>Talorchestia</i>	
	20° C.	30° C.	12—13° C.	22—23° C.
Great sized organisms	1,95	3,43	15,6	39,6
Small sized organisms	3,69	5,70	36,0	67,2

TABLE VII

Relation between the values of different cellular characters of two kinds of cells (great sized, 12,5 μ ; small sized, 7 μ ; quotients "great"/"small") of *Scenedesmus obliquus*, disposed in order of increasing values.

Dark respiration	Dry weight	Nitrogen content	Volume	Surface	Total assimilation	Chlorophyll content
0,6	0,9	1,2	1,3	1,5	1,9	2,3

TABLE VIII

Values of relation assimilation/respiration in cells of *Scenedesmus obliquus* grown under different temperatures, as observed in approximatively the same temperature of the respective culture. Experimental values only for about 20° C. and 30° C. Theoretical values after $K = 0,00001$. $S/P \cdot e^{9000/RT}$

Temperature	Relation S/P (cm ² /mg.)	$e^{9000/RT}$ 100.000	Relation assimilation/respiration	
			Theoretical	Experimental (after table V)
15° C.	0,37	61	22,6	—
20° C.	0,40	45	18,0	20,0
25° C.	0,28	37	10,4	—
30° C.	0,17	20,3	3,5	3,7

TABLE IX

Theoretical and relative sedimentation rate of cells of *Scenedesmus obliquus* from cultures under different temperatures.

Temperature	Excess weight of cells (D—1), relative values (A)	Relation S/V (u^2/u^3) (B)	Water viscosity (η at 0° C.) (C)	Sinking velocity $\left(100 \times \frac{A}{B \times C}\right)$
14—18° C.	0,14	1,3	0,64	17
20—23° C.	0,14	1,5	0,56	17
24—25° C.	0,19	1,44	0,50	26
26—29 C.	0,34	1,52	0,45	49

Address of the author
Ronda Guinardó, 31.
Barcelona

The first whole state's working conference of Czechoslovakian hydrobiologists

VLADIMÍR SLÁDEČEK

In the small town Sedlice near Blatná (southern part of central Bohemia) a new hydrobiological station was opened officially May 31st, 1952, which belongs to the Central Biological Institute in Praha. This station has a permanent staff, which consists at present of the director DOC. DR. RUDOLF ŠRÁMEK—HUŠEK (*Cladocera*, *Copepoda*, *Ciliata*) and the assistant DR. JIŘÍ RŮŽIČKA (*Desmidiaceae*). The function of the station will be the fundamental research in the theoretical hydrobiology.

At the occasion of the opening, a whole state's working conference of Czechoslovakian hydrobiologists was held in Sedlice from May 31st till June 2nd, on which nearly 50 workers in the hydrobiology, ichthyology and fisheries participated. Twelve lectures were given: PROF. ING. DR. BORIS KOSTOMAROV: "Soviet hydrobiology as our example", DOC. DR. RUDOLF ŠRÁMEK—HUŠEK: "On the present situation and the further tasks of the fundamental hydrobiological research", DR. JAROSLAV HRBÁČEK: "The problem of productivity in the hydrobiology", DR. OTA OLIVA: „Problems and methods in the fundamental ichthyological research", PROF. DR. SILVESTR PRÁT: "The necessity of special hydrobiological research in the Czechoslovakian balneology", PROF. DR. SERGĚJ HRABĚ: "Methodical problems in the investigation of the benthos", DOC. DR. BOHUSLAV FOTT: "Methodical problems in the investigation of the phytoplankton", DR. VLADIMÍR SLÁDEČEK: "Methodical problems in the investigation of the zooplankton", DR. JOSEF GABRIEL and DR. LADISLAV HANUŠKA: "Demands of the sanitary-hydrobiological investigation of the rivers and reservoirs of Czechoslovakia", PROF. ZÁVIŠ CYRUS: "The demands of the technical-hydrobiological investigation of the rivers and reservoirs in Czechoslovakia", ING. FRANTIŠEK CHYTRA: "The problems of pond management" and ING. ZDENEK ŠIMEK: "The problems of the reservoir management". The different lectures caused lively discussions. They will be pu-

blished in the periodical "Československá biologie" (Czechoslovakian Biology).

The conference decided on a program resolution, in which was expressed the readiness and goodwill of all participants for further intensive work in theoretical and applied hydrobiology. Finally, it was decided, that the next (2nd) whole state's conference of Czechoslovakian hydrobiologists will be held in Lednice (southern Moravia) in June 1953.

At the occasion of the conference, the participants visited some ponds in the vicinity of the new Hydrobiological station in Sedlice and the old Hydrobiological and fishery station in Obora near Blatná (without a permanent staff), which serves principally to the hydrobiological courses of the Charles University, the Pedagogical Faculties and only occasionally to the scientific workers.

Address of the reviewer:
DR VLADIMÍR SLÁDEČEK,
HOROVICE II-37,
Czechoslovakia.

Un Cyclopide (Crustacé copépode) troglobie de Madagascar

Avec remarques sur un groupe de Cyclopides très évolués,
cavernicoles et muscicoles

par

K. LINDBERG

I. *Bryocyclops pauliani* sp. nov.

Description — ♀ Longueur 418 à 445 μ , largeur 135 à 140 μ . Extrémité céphalique aplatie, vue de dos. Deux petits amas arrondis noirâtres se voient au niveau du front. Un œil n'a pas été distingué. Segment génital de forme presque rectangulaire, plus large que long. La ligne de soudure entre les deux segments primitifs n'est pas visible sur la face dorsale. Bords postérieurs des segments abdominaux 1 à 3 légèrement dentés. Segments abdominaux 2 à 4 délimités en marches d'escalier, considérablement plus étroits que le premier segment. Bord postérieur du segment anal pourvu sur la face ventrale d'une rangée d'environ 10 à 12 petites épinules. Opercule anal très grand, à apex du rebord libre se terminant par deux assez grosses pointes, surplombant la base de la furca. Branches de la furca parallèles ou légèrement divergentes, de 2 à 2,54 fois plus longues que larges. Soie latérale insérée dorsalement un peu en avant du milieu de la branche de la furca. Soie dorsale relativement longue, surpassant en longueur celle de la soie apicale externe. Celle-ci ciliée du côté externe, un peu plus de deux fois aussi longue que la soie apicale interne qui est mince et paraît glabre. Soies apicales médianes bien développées. Première antenne formée de 11 articles, rabattue elle dépasse le milieu du premier segment céphalothoracique. Branches des pattes natatoires biarticulées; au niveau de l'enp. P 4 la limite entre les deux articles n'est cependant pas nettement visible, de sorte qu'on peut considérer cette branche comme formée d'un seul article. Lamelle basilaire des pattes natatoires à tubercules latéraux arrondis ne faisant presque pas de saillie au-dessus du

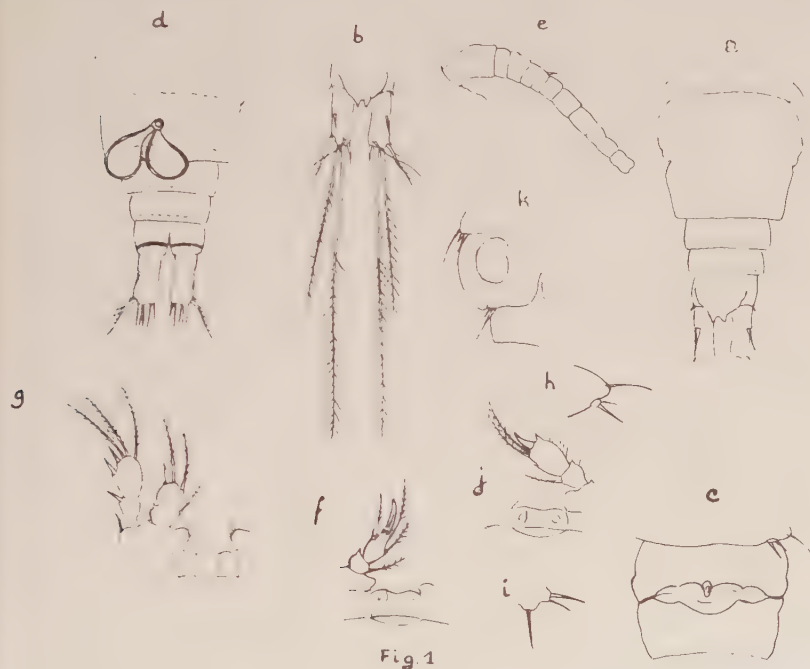
rebord libre. Soie de l'angle interne des basp. 1 des P 1 à P 4 fait défaut; la soie ou l'épine de l'élevure interne du basp. 2 de P 1 manque également. L'article basilaire des exp. P 1 à P 4 présente l'épine habituelle du côté externe mais n'a pas de soie du rebord interne de l'article. Au niveau de l'article basilaire des enp. P 1 à P 4 la soie interne est présente. Formule des épines 2-2-2-2; formule des soies 5-4-4-3. Armature de l'article terminal des endopodites (du dehors en dedans): P 1 - soie, épine et soie apicale, soie; P 2 - soie, épine et soie apicale, deux soies; P 3 - épine et soie apicale, deux soies; P 4 - épine et soie apicale, deux soies. Au niveau du rebord externe de l'article terminal de l'enp. P 2 la soie prend naissance au-dessous d'une apophyse spiniforme de l'article et une apophyse semblable se trouve en dehors de la base de l'épine apicale. Pour la structure de l'enp. P 1 et P 4 se reporter aux figures. Cinquième patte représentée par une soie thoracique insérée dorsalement sur une petite protubérance du segment et par deux autres appendices sétiformes attachés du côté ventral sur une crête ou prolongement lamellaire du segment thoracique qu'on peut qualifier d'article minuscule, l'appendice interne étant plus fort et légèrement plus long que l'autre. P 6 imparfaitement vue, paraissant représentée par deux petites épines. Réceptacle séminal allongé dans le sens horizontal, à parties latérales étroites et présentant au milieu un renflement arrondi vers le côté postérieur. Une partie antérieure semble exister, mais n'a pas pu être distinguée nettement. Ovisacs manquaient.

♂ Longueur 418 μ . Front proéminent, arrondi. Furca un peu plus longue que chez la ♀ (2, 67 : 1). Première antenne formée de 14 ou 15 articles, remarquablement grosse, rabattue elle atteint presque le bord postérieur du premier segment céphalothoracique. Au niveau de l'article terminal de l'enp. P 3 l'épine apicale est courte, forte et légèrement arquée (elle est plus longue, mince et droite chez la femelle), la soie proximale du rebord interne de cet article fait défaut et paraît remplacée par un poil. La ligne de division entre les deux articles de l'enp. P 4 est distincte chez le mâle. P 6 semble constituée par deux appendices seulement, l'interne au moins deux fois plus long que l'externe. Position des spermatophores chez la ♀ représentée sur la figure.

Habitat — Grotte d'Andranoboka au nord de Majunga, dans un gour à eau stagnante situé à environ 70 m. d'une entrée dans une partie complètement obscure de la grotte. 6 ♀♀, 1 ♂, 2 copépodites récoltés par M. le docteur R. Paulian en décembre 1951.

La même prise renfermait une femelle longue de 361 μ qui se distinguait par un opercule anal à rebord libre divisé en trois pointes (au lieu de deux), mais qui autrement semblait identique aux autres

exemplaires. De plus, il y avait dans ce même échantillon deux copépodites apparemment d'un *Thermocyclops*, dont la détermination n'était pas possible.



Je transcris ici les détails suivants donnés par M. le docteur Paulian sur la grotte d'Andranoboka:

„Il s'agit d'une énorme cavité de plusieurs kilomètres de développement, située sous une colline calcaire entièrement creusée”.

II. Revue systématique d'un groupe de Cyclopides cavernicoles et muscicoles.

Dépuis plus de 40 ans nous connaissons des Cyclopides ayant comme caractères communs une petite taille (environ 0,5 mm.), un segment génital remarquablement dilaté, une courte furca, un opercule anal particulièrement développé (presque toujours très grand mais d'une structure caractéristique même quand il est minuscule), une courte première antenne formée de 11 articles, les deux branches des pattes natatoires réduites à 2 articles (du moins chez la ♀), enfin une cinquième patte très rudimentaire. Malgré ces nombreuses et importantes caractéristiques communes plusieurs de

ces animaux présentent des différences assez marquées pour qu'on puisse penser qu'il existe parmi eux des lignées évolutives séparées. Mais comment établir un ordre généalogique dans un groupe de formes qui se ressemblent tellement entre eux et où la réduction des divers appendices a été si avancée?

La structure de la cinquième patte et de ses appendices, dont l'importance phylogénétique avait été reconnue, parmi les auteurs anciens, surtout par A. Graeter (1903), s'est montrée d'une grande utilité pratique dans la classification des autres groupes des Cyclopidés, ceci sans doute, comme le fait remarquer Kiefer (1937), par suite de sa perte très ancienne de rôle fonctionnel et la stabilité structurale qui en a été la conséquence. Aussi, Kiefer a (notamment en 1937) entrepris une revue critique de notre groupe et s'est basé sur l'aspect de la cinquième patte, pour le diviser en quatre genres distincts: ceux des *Speocyclops*, *Muscocyclops*, *Bryocyclops* et *Graeteriella*.

Les caractères structuraux de la cinquième patte de ces genres se résument ainsi:

Graeteriella: Il n'y a aucune trace de l'article basilaire, la soie thoracique ayant disparu; l'article terminal par contre subsiste comme un article bien défini donnant attache à deux appendices (voir fig. 2, l).

Speocyclops: Deux articles distincts mais juxtaposés, l'externe armé d'une soie, l'interne portant deux appendices (voir fig. 2, f).

Muscocyclops: Rien qu'une soie subsiste de l'article basilaire; l'article terminal est bien défini et armé de deux appendices (voir fig. 2, k).

Bryocyclops: Selon Kiefer on ne peut plus distinguer d'articles; de la cinquième patte il ne reste que trois appendices insérés sur le rebord du segment thoracique (voir fig. 2, i).

La valeur taxonomique de la cinquième patte *seule* est cependant très relative. On s'en rend aisément compte en passant en revue les autres groupes de Cyclopidés à cinquième patte rudimentaire. D'abord les *Ectocyclops*, chez lesquels il n'existe guère de traces des articles primitifs, mais qui sans aucun doute s'apparentent aux *Eucyclopinae*. Il en est de même de *Thaumasiocyclops* qui a une cinquième patte se réduisant à un article rudimentaire portant deux appendices, mais qui par ailleurs présente des affinités évidentes également avec les *Eucyclopinae*. Les deux *Allocyclops* qu'on connaît, où il ne reste de la cinquième patte que trois appendices, se distinguent définitivement des membres de notre groupe par leur taille plus forte, leur segment génital relativement peu élargi, l'opercule anal comparativement peu développé et par plusieurs autres traits les rapprochant plutôt des *Microcyclops* (voir fig. 2 a, b). Chez

le *Neutrocyclops* nous trouvons une cinquième patte représentée uniquement par une soie thoracique et un petit article armé d'un seul appendice, mais présentant autrement des caractères le rapprochant des *Metacyclops*. En ce qui concerne le „*Diacyclops*” *minutissimus* il vaut peut-être mieux le passer sous silence, puisque sa P 5 est imparfaitement connue. Rappelons toutefois qu'il s'apparente aux espèces de notre groupe par la configuration du segment génital, la structure de la furca et de ses appendices et par sa courte A 1 à 11 articles; l'armature de l'article 2 de l'enp. P 4 et l'aspect de l'opercule anal (décrit d'une façon contradictoire en 1933 et 1937) semblent cependant indiquer une souche différente.

Si nous prenons en considération maintenant non seulement la cinquième patte mais aussi d'autres traits structuraux, nous trouvons des conformités aussi avec d'autres groupes de Cyclopides.

Nous connaissons quelques espèces habitant des eaux souterraines surtout du Sud-Est de l'Europe qui ont pour caractères communs une petite taille, un segment génital élargi, une courte furca, un opercule anal relativement bien développé, une courte A 1 formée de 11 articles. Cependant les branches des pattes natatoires ont chez elles subi une réduction moins marquée, le nombre d'articles présentant les formules: 3-2, 3-2, 3-3, 3-3; 3-2, 3-2, 3-2, 3-3; 2-2, 3-2, 3-3, 3-3. L'armature des pattes diffère aussi et au niveau de l'article terminal de l'enp. P 4 nous trouvons ainsi deux épines apicales au lieu d'une seule. Enfin, la cinquième patte est formée de deux articles bien développés, l'un de position basilaire portant une soie, l'autre de position terminale armé d'une épine interne et d'une soie apicale.

Les animaux auxquels je viens de référer ont été placés par Kiefer dans ses genres *Acanthocyclops* et *Diacyclops*. Il s'agit, entre autres, d'*A. reductus* et surtout de *D. hypogeus* et de *D. stygius*. Dans les analogies présentées par ces espèces faut-il voir simplement des phénomènes de convergence, liés à un genre de vie similaire, et considérer ces formes comme représentant une lignée entièrement distincte de celles de notre groupe, ou existe-il une relation phylogénétique entre elles? Il n'est guère possible de donner une réponse définitive.

Une espèce qui offre des ressemblances encore plus frappantes avec des membres de nos quatre genres est le *Mixocyclops croze-tensis*, recueilli à l'île Crozet par R. Jeannel (petite taille, segment génital élargi en tonneau, opercule anal fortement développé, courte furca, courte A 1 à 11 articles). Chez cette espèce toutes les branches des pattes natatoires sont réduites à deux articles, mais l'article 2 de l'enp. P 4 est armé de deux épines apicales et la cinquième patte est formée de deux articles, l'article terminal joint par sa base à l'article basilaire; sur celui-là Kiefer n'a figuré qu'une soie apicale (voir

fig. 2, c). Ce *Mixocyclops* pourrait bien représenter une forme de passage entre certains „*Diacyclops*” de Kiefer et les *Bryocyclops*.

Le *Mixocyclops minutus* de Chappuis offre un problème différent. L'article basilaire de P 5 est très fortement développé et sur l'article terminal Chappuis a vu une petite épine de position subapicale (voir fig. 2 d). Le réceptacle séminal semble différer entièrement de celui du *Mixocyclops crozetensis*, il y a une différence importante au niveau de la partie interne du basp. 2 de P 4, la formule des épines et des soies est une autre etc. A ce qu'il me semble ce n'est pas dans le genre *Mixocyclops* qu'il convient de ranger cette forme de la Tasmanie. Elle paraît plus proche des petits Cyclopidés souterrains du type de „*Diacyclops*” *hypogeus* et de „*Diacyclops*” *stygius* que du *Mixocyclops crozetensis*.

Il est enfin nécessaire de dire quelques mots du *Diacyclops* ou *Graeteriella laisi*. Kiefer rapproche cette espèce de *Graeteriella unisetiger* par suite de la structure de P 5 et du réceptacle séminal. En effet la P 5 se réduit chez les deux espèces à un article portant deux appendices, la soie thoracique ayant disparu. Le réceptacle séminal de *laisi* est cependant assez dissemblable à celui figuré par Graeter, Chappuis (1923) et par Kiefer lui-même chez *unisetiger* et Gurney en montre deux types distincts chez *unisetiger* qui tous les deux diffèrent considérablement de celui de *laisi*. En réalité, la structure du réceptacle séminal de *laisi* offre des analogies encore plus grandes avec celle des *Bryocyclops* qu'avec celle d'*unisetiger*. Par ailleurs *laisi* possède une A 1 composée de 12 articles (au lieu de 11), son segment génital n'a pas la configuration en tonneau d'*unisetiger*, l'aspect de la furca et de ses appendices est tout à fait celui de plusieurs *Diacyclops* (soie apicale interne bien plus longue que la soie apicale externe etc.), il en est de même de l'opercule anal, auquel manquent totalement les caractéristiques présentes dans les quatre genres de notre groupe; le nombre d'articles des pattes natatoires est conforme à celui de „*Diacyclops*” *hypogeus* et leur armature répond à celle des „*Diacyclops*” et non pas à celle d'*unisetiger*.

Rylov (1948) avait bien vu qu'il était difficile de réunir *laisi* au *unisetiger*. Pour résoudre la difficulté il avait divisé le genre *Graeteriella* en deux sous-genres: *Graeteriella* s. str., avec l'espèce *unisetiger*, et *Paragraeteriella*, avec *laisi*. Comme je viens de le dire ce dernier présente pourtant tant de traits importants le reliant à certains „*Diacyclops*” de Kiefer que je crois très probable qu'il en soit un aboutissant direct. L'*unisetiger*, par contre, présente de grandes affinités avec les trois autres genres de notre groupe.

Il est proposé ici de donner le status de genre à *Paragraeteriella* V. M. Rylov 1948, avec l'espèce *laisi*, ce genre étant défini principalement par la structure de P 5, du segment génital et du récep-

tacle séminal, les caractères de l'opercule anal, de la furca et de ses appendices, le nombre d'articles des pattes natatoires et peut-être par sa courte A 1 formée de 12 articles (leur nombre est de 11 selon la figure, mais de 12 selon le texte de Kiefer).

Revenons maintenant aux autres genres de notre groupe, caractérisés ci-dessus uniquement par la structure de P 5. En examinant d'abord les membres du genre *Speocyclops* on trouve que la définition donnée n'a rien d'absolu et qu'on peut distinguer quatre types de structure différente de P 5. Quelques espèces (*troglodytes*, *infernus*, *spelaeus*) sont typiques, la P 5 étant constituée par deux articles bien distincts et juxtaposés (voir fig. 2, f). Chez d'autres (*cerberus*, *proserpinae*, *sebastianus*, *sisyphus*) l'article basilaire est plus réduit et paraît en voie de disparition. Chez *racovitzai* et *italicus* les deux articles existent bien encore, mais sont très peu développés (voir fig. 2, g). Enfin, chez *plutonis*, *demetiensis* et *franciscolei* on ne peut plus distinguer d'articles proprement dits (voir fig. 2 h). Dans cette analyse j'ai omis *colchidanus* et *orcinus*, espèces chez lesquelles la P 5 n'est pas bien connue et seul le mâle décrit.¹⁾

Malgré ces faits, les espèces mentionnées paraissent étroitement liées entre elles: le réceptacle séminal, dans la mesure qu'il soit connu, est constitué sur le même plan général, il en est de même pour les pattes natatoires et leur armature, pour autant qu'elles aient été décrites. Toutes les espèces de ce genre sont des habitants d'eaux souterraines d'Europe, sous la réserve d'un léger doute pour le *Sp. demetiensis*. A mon avis, le genre *Speocyclops* doit être maintenu avec les espèces qui y ont été rangées, mais il importe de modifier la diagnose dans une certaine mesure à l'égard de la structure de P 5.

Les espèces placées dans le genre *Bryocyclops* montrent plus de variations que celles du genre *Speocyclops*. Toutes présentent, à ce qu'il semble, un dimorphisme sexuel au niveau d'une paire de pattes natatoires, mais de siège et de caractère différents. On peut diviser ces espèces en cinq groupes en tenant compte principalement de la structure des pattes natatoires et de leurs appendices. Le *B. parvulus*, insuffisamment décrit, a été omis.

1. Chez les espèces du premier groupe l'épine apicale de l'article 2 de l'enp. P 3 diffère chez le ♂ de celle de la ♀; de fortes éminences pointues font saillie au-dessus du rebord libre de la lamelle basilaire de P 4; les formules des épines et des soies sont présumablement 3-3-3-3 et 5-5-5-4 (on ne connaît l'exp. P 1 que chez *anninae* et l'exp. P 3 seulement chez *elachistus*); l'enp. P 4 est formé de deux

¹⁾ En ce qui concerne le *Sp. orcinus* il y a une difficulté supplémentaire. Selon la description de Kiefer (Zool. Jahrb. Sept. 1937, LXX, 436) l'article terminal de l'enp. P 4 est armé d'une seule épine apicale, mais d'après la figure (Pl. 9, 84) il en possède deux.

articles et l'article terminal armé d'une épine et de trois soies.

Espèces: *elachistus*, *difficilis*, *phyllopus*, *apertus* (♀ inconnue) et, probablement, *anninae* (♂ inconnu), *chappuisi* (♂ inconnu).

2. L'épine apicale de l'article 2 de l'enp. P 3 diffère chez le ♂ de celle de la ♀, des éminences pointues ou arrondies font saillie au-dessus du rebord libre de la lamelle basilaire de P 4, les formules des épines et des soies sont présumablement 3-3-3-3 et 5-5-5-4 (on ne connaît que P 4); l'enp. P 4 est formé d'un seul article, armé d'une épine et de quatre soies.

Espèces: *bogoriensis*, *muscolica* (♂ inconnu).

3. L'article de l'enp. P 4 diffère chez le ♂ de celui de la ♀, lamelle basilaire de P 4 sans éminences faisant saillie au-dessus de son rebord libre; formules des épines et des soies 3-3-3-2, 5-4-4-4; l'enp. P 4 est formé d'un seul article, armé d'une épine et de quatre soies.

Espèces: *constrictus*, *travancoricus*.

4. Exp. P 4 formé de deux articles chez le ♂ et d'un seul chez la ♀. lamelle basilaire de P 4 sans éminences faisant saillie au-dessus de son rebord libre; formules des épines et des soies présumablement 3-3-3-4 et 5-5-5-4 (on ne connaît que P 4); l'enp. P 4 formé d'un seul article, armé de deux épines et de trois soies.

Espèce: *africanus*.

5. L'épine apicale de l'article 2 de l'enp. P 3 diffère chez le ♂ de celle de la ♀; enp. P 4 formé de deux articles chez le ♂ et d'un seul chez la ♀; lamelle basilaire de P 4 sans éminences faisant saillie au-dessus de son rebord libre; formules des épines et des soies 2-2-2-2 et 5-4-4-3; l'enp. P 4 armé d'une épine et de trois soies.

Espèce: *pauliani*.

De même que chez les *Speocyclops*, la P 5 présente des variations aussi chez les *Brucocyclops*. Chez quelques espèces, les trois appendices semblent bien attachés simplement sur le rebord du segment thoracique, chez d'autres, ils s'insèrent sur des protubérances plus ou moins définies. Chez les espèces de l'Inde on peut distinguer du côté ventral un petit prolongement lamellaire ressemblant à un article (voir fig. 2 j) qui, chez la forme de Madagascar, paraît encore mieux défini (voir fig. 1 h). Malheureusement des renseignements précis sur la structure de la P 5 manquent encore pour la plupart des espèces.

Dans l'analyse ci-dessus je n'ai pas tenu compte des pièces buccales et de P 6 chez la ♀ sur la structure desquelles nous possédons encore trop peu de données.

En ce qui concerne le genre *Muscocyclops*, Kiefer y fait entrer les deux espèces de Chappuis de l'Amérique du Sud. Pour le premier, le *C. staheli*, faisons remarquer tout d'abord que les descriptions et les figures des deux auteurs qui ont eu l'occasion de l'examiner sont discordantes.

En 1928 (Zool. Jahrb. Syst. LIV, p. 529 fig. 47) Kiefer figure un article 2 de l'enp. P 4 assez allongé et armé de deux épines apicales + une soie externe et trois soies du côté interne. En 1937 (Zool. Jahrb. Syst. LXX, p. 427) la description donnée est conforme à cette figure, mais l'illustration, reproduite dans ce même travail (pl. 8, fig. 52), montre un article 2 de l'enp. P 4 ramassé et armé d'une seule épine apicale + une soie externe et deux soies du côté interne, et la figure donnée par Chappuis (Zool. Anz. 1917, XLIX, p. 222 fig. 2) est entièrement différente des deux figures alternatives de Kiefer (il est vrai, comme le fait remarquer aussi Kiefer, que la gravure de Chappuis pourrait représenter la troisième paire de pattes). D'autre part, nous ne connaissons pas l'aspect du segment génital. Par ailleurs, le *C. staheli* paraît à quelques égards suffisamment différent de *M. operculatus* pour qu'on puisse penser qu'il s'agit dans son cas d'un représentant d'une autre lignée. L'opercule anal de *staheli* n'est pas du tout du type caractéristique commun à toutes les espèces de nos quatre genres, mais ressemble à celui de certains „*Diacyclops*”, et son réceptacle séminal paraît construit sur un plan entièrement différent de celui d'*operculatus*. Dans ces conditions, je crois préférable de placer le *staheli* dans un genre nouveau que je propose d'appeler *Menzeliella*. Ce genre doit se définir brièvement ainsi

Menzeliella n. gen.

Taille petite. (Segment génital?). Opercule anal petit, ressemblant à celui de certains *Diacyclops*. Furca courte. A 1 courte, formée de 11 articles. Pattes natatoires biarticulées. Formule des épines 3-4-4-3; (formule des soies X-X-X-5). (Basp. 2 P 1?; basp. 1 P 4?). Article terminal de l'enp. P 4 armé de 2 épines et de 4 soies (ou 1 épine et 3 soies?). P 5 représentée par une soie thoracique et un article bien défini portant deux appendices dont l'interne est une forte épine (voir fig. 2 e). P 6 chez la ♀ formée de trois appendices (♂ inconnu). Réceptacle séminal paraissant formé de deux parties superposées, allongées transversalement, comme chez des *Ectocyclops* et *Cryptocyclops*.

Reste le *C. operculatus* qui présente toutes les caractéristiques de notre groupe et des particularités distinctives nécessitant son classement à part des trois autres genres. Comme cependant la structure de sa P 5 se rapproche de celle de quelques *Bryocyclops* il convient de compléter la diagnose du genre *Muscocyclops* par quelques données relatives au réceptacle séminal et à l'armature des pattes natatoires.

Par ces remarques j'ai tâché de montrer l'insuffisance d'une

classification basée uniquement sur la structure de la cinquième patte. Je donne ci-dessous des définitions abrégées, et en partie modifiées, des quatre genres envisagés dans cette étude et des clefs de détermination des espèces, avec indication de leur répartition géographique. Les caractères donnés concernent les femelles quand le sexe n'a pas été indiqué.

Clef de détermination des quatre genres traités.

- | | | | |
|---|---|--|---------------------|
| 1 | { | Soie thoracique de P 5 absente | <i>Graeteriella</i> |
| | { | Soie thoracique de P 5 présente | 2 |
| 2 | { | Basp. 1 P 4 sans soie à l'angle interne | <i>Bryocyclops</i> |
| | { | Basp. 1 P 4 pourvu d'une soie à l'angle interne | 3 |
| 3 | { | Réceptacle séminal rubanné, allongé transversalement, la partie postérieure formant un petit sac arrondi | <i>Muscocyclops</i> |
| | { | Réceptacle séminal ramassé, à partie antérieure bien développée, plus ou moins arrondie | <i>Speocyclops</i> |

Graeteriella V. Brehm 1926 (Une espèce, habitant des eaux souterraines et de la mousse).

Ce genre était créé par Brehm pour des Cyclopides „ayant les bords postérieurs des segments du corps découpés et possédant un opercule anal” et comprenait *Acanthocyclops venustus* (*Graeteriella crinita*).¹⁾ *Speocyclops racovitzai*, *Speocyclops troglodytes*, *Muscocyclops operculatus* (*Graeteriella operculata*) et, apparemment „*Cyclops*” *staheli* (*Graeteriella „surinamensis*”).

Comme je l'ai déjà dit, nous ne pouvons actuellement placer ici que l'espèce *unisetiger*. Le genre, basé sur une espèce unique, peut être défini brièvement ainsi:

Basp. 2 P 1 pourvu d'une épine sur l'élevure interne. Basp. 1 P 4 muni d'une soie à l'angle interne. Formule des épines 3-4-4-4; formule des soies 5-4-4-4. Armature de l'article terminal de l'enp. P 4: 1 épine et 2 soies. P 5 représentée seulement par un article bien développé, attaché du côté ventral, et armé de deux appendices, dont l'interne est généralement plus court que l'externe. De P 6 subsistent deux appendices dans les deux sexes. Réceptacle séminal

¹⁾ Il faut croire que Brehm ait voulu parler de *Cyclops unisetiger* E. Graeter et non pas du *Cyclops crinitus* du même auteur.

très variable, à partie antérieure seule bien développée, généralement élargie transversalement, ressemblant au réceptacle séminal des *Speocyclops*.

Seule espèce: *G. unisetiger* (E. Graeter 1908 et 1911).

Suisse, Allemagne, France, Angleterre, Belgique, Espagne, Yougoslavie, Roumanie.

Il est probable que cette „espèce” comprend plusieurs races différentes ou peut-être même des sous-espèces.

Speocyclops F. Kiefer 1937 (Quatorze espèces, habitant des eaux souterraines).

Basp. 2 P 1 pourvu d'une épine sur l'élévure interne (vérifié chez une espèce). Basp. 1 P 4 muni d'une soie à l'angle interne. Formule des épines 3-4-4-3; formule des soies 3-4-4-3 (formules connues chez une espèce). Armature de l'article terminal de l'enp. P 4: 1 épine et 3 soies. P 5 constituée typiquement par deux articles distincts, mais juxtaposés, l'externe représentant l'article basilaire primitif, porte une soie, l'autre article, situé en dedans du premier, représente l'article terminal et est armé de deux appendices. Les deux articles peuvent cependant être plus ou moins réduits et peuvent même devenir à peu près imperceptibles. P 6 représentée chez le ♂ par trois appendices. Partie antérieure du réceptacle séminal bien développée, à rebord supérieur plus ou moins arrondi ou aplati; partie postérieure généralement distincte, mais bien plus petite.

Genotype: *Sp. troglodytes* (P. A. Chappuis 1923). Autres espèces: *racovitzae* (P. A. Chappuis 1923), *infernus* (F. Kiefer 1930), *colchidanus* (E. Boroutzky 1930), *demetiensis* (D. J. Scourfield 1932), *cerberus* (P. A. Chappuis 1934), *spelaeus* F. Kiefer 1937, *orcinus* F. Kiefer 1937, *sebastianus* F. Kiefer 1937, *sisyphus* F. Kiefer 1937, *proserpinae* F. Kiefer 1937, *plutonis* F. Kiefer 1937, *italicus* F. Kiefer 1938, *franciscolei* (A. Brian 1951).

Clef de détermination des *Speocyclops*

1	{	P 5 avec au moins l'article terminal (interne) distinct	2
		Articles de P 5 réduits à de petits tubercules	9
2	{	Segment génital de la ♀ présentant sur la face dorsale une ligne de soudure complète	3
		Segment génital de la ♀ sans ligne de soudure complète, visible sur la face dorsale	7

- 3 { Opercule anal très petit (triangulaire) à rebords
lisses *racovitzai*
France (Basses-Pyrénées; Ariège)
- 4 { Opercule anal assez grand, à rebords lisses ou dentés 4
Opercule anal svelte, triangulaire, à pointes étirées
et rebords lisses *sisyphus*
France (Ariège)
- 4 { Opercule anal large, triangulaire, à rebords dentés .. 5
Opercule anal large, semicirculaire, à rebords dentés *italicus*
Italie (Campanie)
- 5 { Soie apicale interne de la furca seulement légèrement
inférieure à la longueur de la soie apicale externe ou
l'égalant en longueur *infernus*
Carniole; Italie (Vénétie)
- 6 { Soie apicale externe environ deux fois aussi longue que
la soie apicale interne 6
Soie apicale interne de la furca ciliée, relativement
bien développée *sebastianus*
Espagne (Guipuzcoa)
- 6 { Soie apicale interne glabre, paraissant rudimentaire *troglydites*
Roumanie (Bihor), Yougoslavie (Timok)
- 7 { Branches de la furca environ 2 fois et demie aussi
longues que larges; soie apicale interne considéra-
blement plus longue que la soie apicale externe *cerberus*
Autriche (Basse Autriche)
- 7 { Branches de la furca tout au plus 2 fois aussi longues
que larges; soie apicale interne et soie apicale externe
de longueur à peu près égale 8
- 8 { Articles de P 5 et leurs appendices bien développés;
article 2 enp. P 4 à soie apicale et interne très longues,
plus de deux fois aussi longue que l'épine apicale *spelaeus*
Espagne (Santander, Guipuzcoa)
- 8 { Articles de P 5 et leurs appendices faiblement
développés; article 2 enp. P 4 à soie apicale et
interne seulement légèrement plus longues que
l'épine apicale *proserpinae*
Yougoslavie (Timok)

- 9 { Soie apicale interne et soie apicale externe de la furca de longueur à peu près égale; soie apicale interne ciliée *plutonis*
 Yougoslavie (Timok)
- 10 { Soie apicale externe nettement plus longue que la soie apicale interne qui est glabre 10
- 10 { A 1 n'atteint pas le rebord postérieur de Th. 1 lorsqu'elle est rabattue *demetiensis*
 Grande-Bretagne (Pays de Galles)
- 10 { A 1 dépasse le rebord postérieur de Th. 1 .. *franciscoloï*
 Italie (Ligurie)

Espèces dont seul le ♂ est connu:

Sp. colchidanus U.R.S.S. (Géorgie)

Sp. orcinus France (Basses-Pyrénées)

La clef de détermination donnée ci-dessus a été en partie empruntée à Kiefer (Zool. Jahrb. Syst., 1937, LXX, p. 440).

Muscocyclops F. Kiefer 1937 (Une espèce habitant les mousses et les eaux de Broméliacées)

Basp. 2 P 1 dépourvu d'épine sur l'élevure interne. Basp. 1 P 4 muni d'une soie à l'angle interne. Formule des épines 2-3-3-2; formule des soies x-3-3-4 (?). Armature de l'article terminal de l'enp. P 4: 1 épine et 3 soies. L'article basilaire de P 5 a complètement disparu, mais son appendice subsiste comme soie thoracique; ce qui reste de l'article terminal est une petite lamelle chitineuse, bien définie, donnant attache à deux appendices de longueur à peu près égale, l'interne paraissant spiniforme. (♂ inconnu). Réceptacle séminal allongé transversalement, de forme rubannée, sans renflement de la partie antérieure; partie postérieure arrondie en petit sac médian.

Seule espèce: *M. operculatus* (P. A. Chappuis 1917)

Guyane néerlandaise (Suriname); Brésil (Récife)

Bryocyclops F. Kiefer 1927 (Douze espèces d'eaux de surface, une espèce cavernicole)

Basp. 2 P 1 dépourvu d'épine sur l'élevure interne. Basp. 1 P 4 sans soie à l'angle interne. Formule des épines 3-3-3-4; 3-3-3-3, 3-3-3-2, 2-2-2-2; formule des soies 5-5-5-4, 5-5-5-4, 5-4-4-4, 5-4-4-3. Armature de l'article terminal de l'enp. P 4: 2 épines et 2 soies, 1

épine et 4 soies + 1 épine et 3 soies, 1 épine et 3 soies, 1 épine et 2 soies. P 5 représentée par trois appendices attachés simplement sur le rebord thoracique ou, dans le cas des deux appendices du côté ventral, sur un prolongement lamellaire plus ou moins bien défini pouvant présenter l'aspect d'un article, l'appendice externe, qui est toujours une soie, prenant naissance sur une protubérance du côté dorsal. De P 6 subsistent chez le ♂ trois, ou seulement deux appendices. Réceptacle séminal montrant un renflement arrondi au milieu de sa partie antérieure, à convexité vers l'avant. Partie postérieure peu développée ou paraissant absente, le réceptacle prenant alors un aspect semilunaire.

Genotype: *B. anninae* (R. Menzel 1925). Autres espèces: *bogoriensis* (R. Menzel 1925), *musciola* (R. Menzel 1925), *parvulus* F. Kiefer 1928 (R. Menzel 1925), *chappuisi* F. Kiefer 1928, *africanus* F. Kiefer 1932, *apertus* F. Kiefer 1935, *difficilis* F. Kiefer 1935, *elachistus* F. Kiefer 1935, *phyllopus* F. Kiefer 1935, *constrictus* K. Lindberg 1947, *travancoricus* K. Lindberg 1947, *pauliani* K. Lindberg 1952.

Clef de détermination des *Bryocyclops*

- | | | | |
|---|---|---|-------------------|
| 1 | { | Toutes les branches des pattes natatoires formées de deux articles | 2 |
| | | Enp. P 4 formé d'un seul article; les autres branches des pattes natatoires (sauf éventuellement exp. P 4) formées de deux articles | 6 |
| 2 | { | Opercule anal à bord libre arrondi, semicirculaire .. | 3 |
| | | Opercule anal de forme triangulaire, l'extrémité libre pouvant être arrondie, tronquée ou pointue | 4 |
| | | Opercule anal à rebord libre lisse, du moins chez le ♂ (♀ inconnue) | <i>apertus</i> |
| | | Afrique Orientale britannique (Kenya) | |
| 3 | { | Opercule anal à rebord libre irrégulièrement et grossièrement denté | <i>difficilis</i> |
| | | Afrique Orientale britannique (Kenya) | |
| | | Opercule anal à rebord libre finement denté .. | <i>elachistus</i> |
| | | Afrique Orientale britannique (Kenya) | |

- 4 { Soie latérale insérée bien en arrière du milieu de la branche de la furca *chappuisi*
Indonésie (Java)
Soie latérale insérée vers le milieu ou avant du milieu de la branche de la furca 5
- 5 { Soie dorsale de la furca considérablement plus longue que la soie apicale externe chez la ♀ (très légèrement inférieure en longueur à celle de la soie apicale externe chez le ♂); soie apicale interne ciliée, assez bien développée *phyllopus*
Afrique Orientale britannique (Kenya)
Soie dorsale de la furca plus courte, aussi longue ou très légèrement plus longue que la soie apicale externe; soie apicale interne glabre, rudimentaire *anninae*
Indonésie (Java); Nouvelles Hébrides (Santo)
- 6 { Lamelle basilaire de P 4 présentant de chaque côté une éminence pointue ou arrondie faisant une forte saillie au-dessus du rebord libre 7
Lamelle basilaire de P 4 sans éminences latérales faisant une forte saillie au-dessus du rebord libre 8
- 7 { Le sommet de ces éminences est arrondi *bogoriensis*
Indonésie (Java, Sumatra, Bali)
Le sommet de ces éminences est pointu *musciola*
Indonésie (Java, Sumatra)
- 8 { L'article formant l'enp. P 4 chez la ♀ armé de deux épines et de trois soies *africanus*
Afrique occidentale française (Côte d'Ivoire)
L'article formant l'enp. P 4 armé d'une épine et de quatre autres appendices 9
L'article formant l'enp. P 4 chez la ♀ armé d'une épine et de trois soies *pauliani*
Madagascar (Nord)

- 9 { Au niveau de l'enp. P 4 le deuxième appendice
du rebord interne (comptés de la base vers l'ex-
trémité) est une soie rudimentaire ou petite
épine sétiforme *travancoricus*
Inde (Sud)
Le deuxième appendice à ce niveau est une soie
bien développée *constrictus*
Inde (Sud)

Espèce dont la structure des pattes natatoires est inconnue:
B. parvulus Indonésie (Java)

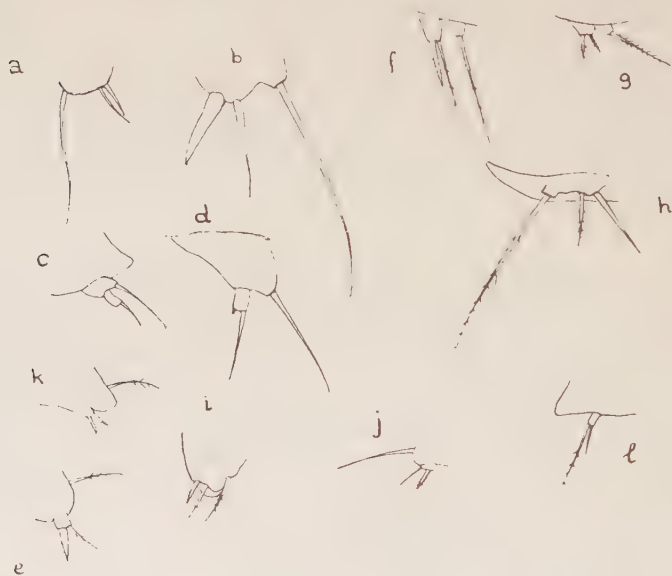


Fig. 2

III. Remarques générales

La répartition géographique qui a été indiquée pour chaque espèce fait apparaître un état des choses remarquable: la *Graeteriella* et tous les *Speocyclops* sont des formes européennes; tous les *Bryocyclops* proviennent de l'Asie et de l'Afrique tropicales, le *Muscocyclops*, enfin, de l'Amérique du Sud. Comme il a été mentionné, les *Speocyclops* habitent les eaux souterraines, le *Muscocyclops* et tous les *Bryocyclops* (sauf un) vivent dans des microbiotopes de la surface; la *Graeteriella* par contre, a été trouvée aussi bien dans des eaux souterraines que dans de la mousse et de la tourbe humide.

Une distribution aussi particulière de formes tellement ressemblantes n'avait pas manqué d'éveiller l'attention des auteurs qui se sont occupés de ces animaux.

Déjà Menzel, en 1924 et 1925, a émis l'hypothèse d'une parenté entre les espèces muscicoles de Java et de Suriname et les formes cavernicoles d'Europe, et cette idée a été reprise et développée par Chappuis (1927 et 1933) et Jeannel (1943) qui pensent que toutes ces espèces pourraient avoir une origine commune. Ainsi Chappuis ne croit pas que la similitude entre les formes souterraines d'Europe et les espèces muscicoles des tropiques soit le fait de phénomènes de convergence. „Bien plutôt doit-on admettre que ces animaux habitaient des mousses au milieu de l'ère tertiaire quand un climat tropical régnait encore en Europe. A l'époque du Quaternaire, ils ont dû émigrer des mousses dans les eaux des crevasses"; les espèces troglobies d'Europe devant ainsi être considérées comme „des relicttes d'une faune tropicale de l'ère tertiaire qui se sont conservés dans le domaine souterrain". A l'appui, Chappuis cite la répartition des *Parastenocaris* et des *Elaphoidella*, dont certaines espèces sont muscicoles dans les tropiques et d'autres habitent les eaux souterraines en Europe. A la lumière des données plus récentes, cette comparaison n'est cependant pas tout à fait valable puisque Chappuis fait mention chez les Harpacticides de membres d'un même genre, tandis que chez les Cyclopidés du groupe en question il semble bien s'agir de lignées différentes.

Kiefer s'est en 1928 élevé contre cette théorie de Chappuis; le carcinologue allemand préférant de voir dans les ressemblances structurales, des traits convergents d'adaptation, résultant de conditions de vie analogues (eau souterraine - mousse humide), et „surtout de l'influence d'une tendance évolutive qui agit chez tous les *Bifida* dans la même direction (c'est-à-dire vers une réduction)", de sorte que „des formes se ressemblant d'une manière extraordinaire pourraient se développer finalement à partir de représentants de deux types primordiaux différents". Pour les espèces d'Europe et de Suriname Kiefer admet une souche dérivée de parents similaires à ceux du groupe *languidus*, celles de Java auraient une origine différente. Pour celles-ci Kiefer crée le genre *Bryocyclops*; tandis qu'aussi bien *unisetiger*, *operculatus* et *staheli* que *trogloodytes* et *racovitzaei* sont rangés dans le sous-genre *Diacyclops*, le grand cabinet de débarras de Kiefer. Le genre *Graeteriella* de Brehm est rejeté.

Comme point de départ pour ses hypothèses, Kiefer semble s'être servi uniquement de l'évolution structurale de la cinquième patte. On dirait que Gurney (1933) soit parti d'un point de vue aussi simpliste, en disant (p. 277): „Puisque *C. racovitzaei*, placé par Kiefer parmi les *Diacyclops*, a presque la même forme de P 5

que *C. anninae* par exemple, il semble qu'il n'y ait aucune raison de les séparer. En effet toutes ces formes constituent apparemment une série d'espèces apparentées . . . , mais il ne paraît pas possible de trouver des caractères communs nets par lesquels on pourrait définir le groupe". Comme nous l'avons vu, j'ai essayé dans ce qui précède de caractériser et de délimiter ce groupe.

En 1937 Kiefer se rallie aux opinions de Chappuis et les adopte entièrement: les espèces muscicoles des tropiques et cavernicoles d'Europe ont une parenté phylogénétique étroite. Les formes actuelles doivent dériver d'ancêtres qui habitaient les tropiques et qui dans le Miocène auraient envahi une grande partie de l'Europe. A l'approche de l'époque glaciaire, quelques unes de ces colonies septentrionales se seraient réfugiées dans les eaux souterraines où la température s'est maintenue plus modérée.

Tout compte fait, nous sommes ici dans le domaine des conjectures. Evidemment l'analogie offert par des espèces des genres *Parastenocaris* et *Elaphoidella* est frappante, mais chez les Cyclopides de notre groupe on est obligé d'établir des distinctions génériques, comme il a déjà été dit. Chappuis avait en 1933 reconnu que la filiation des espèces européennes de notre groupe n'est pas certaine et avait admis comme „bien possible" l'hypothèse de Kiefer qu'elles se rattachent au *C. languidus* „dont elles sont une fin de lignée très évoluée". Mais, avait ajouté Chappuis, „nous ne connaissons aucun intermédiaire". En est-il toujours ainsi? Il est bien tentant de voir dans la *Paragraeteriella laisi* et peut-être aussi dans le *Diacyclops minutissimus* des formes de transition entre nos espèces cavernicoles d'Europe et certains *Diacyclops* de Kiefer, et pour les espèces des parties du monde qui subsistent dans notre ère de l'ancien continent gondvannien, les *Mixocyclops* pourraient représenter des formes de liaison.

La découverte d'un *Bryocyclops* dans une grotte de Madagascar est-elle susceptible d'apporter quelque lumière sur l'évolution ou le mode de peuplement des Cyclopides?

D'abord que savons-nous déjà au sujet de cette faune dans les eaux souterraines exotiques?

Dans des puits il y a eu des récoltes très nombreuses dans les zones tropicales et subtropicales, mais partout, rien que des espèces épigées ou leurs très proches parents, ont été récoltées. Il me semble inutile de les récapituler ici. En ce qui concerne la faune en question des grottes de ces parties du monde, il faut dire que nous en savons fort peu de choses, simplement parce que les Copépodes n'ont été recherchés que dans un très petit nombre de ces grottes, et dans la plupart, où de telles recherches ont été effectuées, elles ont été négatives. Tout ce qui a été acquis, à ma connaissance, sur cette faune, se résume ainsi (abstraction faite de l'Amérique du Nord):

- Inde*: Grotte de Mangrol (Kathiavar) - Harpacticides.
 Grotte de Tcherrapoundji (Assam) - *Macrocylops albidus* (Jurine), *Paracyclops fimbriatus* (Fischer), *Tropocylops prasinus* (Jurine); Harpacticides.
- Iran*: Grottes de Moghan (près Mechhed) - *Paracyclops fimbriatus* (Fischer).
 Grotte de Kouh-Sefid Khaneh (près Arak) - *Acanthocylops languidoides cavernicola* Lindberg.
- Liban*: Grottes de Dja'ita - *Eucyclops* sp. (juv.), *Tropocylops prasinus* (Jurine).
 Grotte de la Qadicha - *Paracyclops fimbriatus* (Fischer).
 Grotte d'Afqa - *Megacyclops viridis* (Jurine).
 Grotte de Roueis - *Megacyclops viridis latipes* (Lowndes), *Acanthocylops languidoides clandestinus* (Kiefer).
 Grotte de Yamouneh - *Eucyclops serrulatus* (Fischer), *Megacyclops viridis* (Jurine).
- Congo Belge*: Grotte Raymond Lambrechts (Bas-Congo) - *Allocyclops cavicola* Chappuis (récolte de M. N. Leleup).
- Madagascar*: Grotte de Mitoh - *Tropocylops confinis* (Kiefer); Calanoides (récolte du Dr R. Paulian).
- Australie du Sud*: Grotte de Menpherson (près mont Gambier) - *Macrocylops albidus* (Jurine), *Eucyclops linderi* Lindberg, *Mesocyclus leuckarti* (Claus) (récolte de M. F. Linder)¹⁾.

Par la liste donnée nous voyons que presque tous les vieux Cyclopides sont des espèces de la surface bien connues, plusieurs étant troglaphiles il est vrai. Des trois formes nouvelles, sur les préférences écologiques desquelles il n'est pas possible de se prononcer, deux ne présentent aucune évidence structurale suffisante pour faire croire qu'il s'agisse de vraies formes troglobies. En ce qui concerne la troisième, l'*Allocyclops cavicola*, il se rapproche un peu des troglobiontes par l'état rudimentaire de sa P 5, comme je l'ai déjà fait remarquer.

Comme on le voit par cette liste, le peu que nous savons de la faune en question dans les grottes exotiques, vient à l'appui de la thèse de Chappuis d'une migration dans l'ère tertiaire: les petites espèces très involuées de notre groupe qui en Europe vivent exclusivement dans les eaux souterraines sont les proches parents d'espèces qui dans les tropiques ne sont connues que de microbiotopes épigés.

La découverte par M. le docteur Paulian d'un *Bryocylops* dans

¹⁾ En ce qui concerne cette dernière grotte M. Linder m'a dit de ne pas pouvoir se rappeler si la prise avait été faite en dehors de la caverne ou à l'intérieur d'autre part il a précisé que cette caverne lui avait semblé de dimensions très modestes.

une grotte de Madagascar vient maintenant bouleverser la distribution si remarquablement ordonnée de nos Cyclopidés. Est-elle également susceptible d'ébranler l'hypothèse mentionnée ci-dessus? Il va de soi qu'on ne saurait donner de réponse à une telle question. Reste celle du mode de peuplement des grottes de Madagascar. Peut-il s'agir aussi dans le cas du *Bryocyclops pauliani* d'un relicté d'ancêtres qui se sont réfugiés dans le domaine souterrain à l'époque d'un changement climatique défavorable ou sous la contrainte d'une modification de structure géologique? Seule la preuve de l'absence des Cyclopidés de notre groupe à Madagascar dans les petites eaux de surface permettrait une réponse affirmative à cette question. Nous possédons aucun élément susceptible de fournir une telle preuve puisqu'on ignore encore, je crois, à peu près tout de la faune des phytotelmes de la Grande Ile. Bien au contraire, il est naturel de supposer que Madagascar héberge aussi des *Bryocyclops* lucicoles. Il peut alors être question d'une immigration passive, comme nous en connaissons de nombreux exemples chez d'autres Cyclopidés, le *Bryocyclops pauliani* représentant peut-être une espèce troglophile, ou bien peut-il s'agir d'une immigration active, sous l'influence de facteurs qui nous échappent, ou occasionnée simplement par l'insécurité de l'existence parmi des plantes qui se dessèchent. Dans ce cas il faudra voir un vrai troglobionte dans l'espèce de la grotte d'Andranoboka. L'hypothèse d'une immigration active peut évidemment nous ramener à l'ère tertiaire.

Nos connaissances étant encore bien fragmentaires, il serait à mon avis prématuré d'en tirer maintenant des conclusions sur l'évolution de nos Cyclopidés. A ce qu'il semble, il peut très bien s'agir parmi les espèces de notre groupe de deux souches différentes, l'une septentrionale, dérivée de formes ressemblant à certains *Diacyclops* de Kiefer, l'autre gondvanienne, dont les ancêtres pourraient être du type des „*Mixocyclops*” *minutus* et *Mixocyclops crozetensis*.

Résumé

Description d'un *Bryocyclops* nouveau d'une grotte de Madagascar. Revue systématique des *Graeteriella*, *Speocyclops*, *Bryocyclops* et *Muscocyclops* et remarques chorologiques sur ces Cyclopidés.

Abréviations

A 1 = Première antenne; Abd. = segment abdominal; basp. = basipodite; enp. = endopodite; exp. = exopodite; Longueur = longueur totale sans soies apicales; P = patte; Th. = segment thoracique.

BIBLIOGRAPHIE

- BORUTZKY, E.-V. - 1927 - *Cyclops muscicola* Menzel und *Cyclops muscicolus* Lastotschkin. *Zool. Anz.* LXXI, 63 (*Cyclops menzeli* nom. nov.).
- BORUTZKY, E.-W. - 1930 - Zur Kenntnis der unterirdischen Fauna der Kutais-Höhlen am Rion (Transkaukasus, Georgien). Copepoda—Cyclopoida. *Zool. Anz.*, LXXXIV, 333—335. (*Cyclops colchidanus*).
- BREHM, V. - 1926 - Zoologische Ergebnisse der von Prof. Dr. F. Klute nach Nordpatagonien unternommenen Forschungsreise. *Arch. Hydrobiol.* XVI, 313, 314, (*Graeteriella* gen. nov.).
- BRIAN, A. - 1951 - Descrizione di due nuovi *Cyclops* di caverne liguri. *Doriana* I (no 14), 1—3 (*Cyclops* (*Diacyclops*) *franciscoi*).
- CHAPPUIS, P.-A. - 1917 - Zur Kenntnis der Copepodenfauna von Surinam. *Zool. Anz.* XLIX, 221—225. (*Cyclops staheli*, *C. operculatus*).
- CHAPPUIS, P.-A. - 1923 - Nouveaux Copépodes cavernicoles des genres *Cyclops* et *Canthocamptus* (Note préliminaire). *Bull. Soc. Sci. Cluj, Roumanie* I, 584—588. (*Cyclops unisetiger*, *C. troglodytes*, *C. racovitzaei*).
- CHAPPUIS, P.-A. - 1927 - Die Tierwelt der unterirdischen Gewässer. *Die Binnengewässer* III, Stuttgart, 45, 46, 134.
- CHAPPUIS, P.-A. - 1933 - Copépodes (Première série), avec l'énumération de tous les Copépodes cavernicoles connus en 1931. *Arch. Zool. expér. gén.* LXXVI (*Biospeologica* 59), 13, 37, 38.
- CHAPPUIS, P.-A. - 1934 - Ostalpine Höhlencopepoden. *Bull. soc. sci. Cluj, Roumanie*, VIII, 211—214. (*Cyclops* (*Diacyclops*) *cerberus*).
- CHAPPUIS, P.-A. - 1951 - Copépodes de Tasmanie. *Arch. Zool. expér. génér.* LXXXVII, Notes et Revue no 3, 105—107. (*Mixocyclops minutus*).
- CHAPPUIS, P.-A. - 1951 - Isopodes et Copépodes cavernicoles. *Rev. Zool. Bot. Afr.*, XLIV, 356—359 (*Allocyclops cavicola*).
- GRAETER, E. - 1908 - Beiträge zur Kenntnis der schweizerischen Höhlenfauna. *Zool. Anz.* XXXIII. (*Cyclops unisetiger*).
- GRAETER, E. - 1910 - Die Copepoden der unterirdischen Gewässer. *Arch. Hydrobiol.* VI, 44—48 (*Cyclops unisetiger*).
- GURNEY, R. - 1933 - British fresh-water Copepoda III, 276—286 (*Cyclops* (*Microcyclops*) *unisetiger*).
- Haine, E. - 1946 - Die Fauna des Grundwassers von Bonn mit besonderer Berücksichtigung der Crustaceen. Diss. (Bonn 1945). Melle in Hannover, 108—110 (*Diacyclops unisetiger*).
- HERTZOG, L. - 1930 - Notes sur quelques Crustacés nouveaux pour la plaine d'Alsace (Bas-Rhin). *Bull. Assoc. Philomath. Alsace-Lorraine* VII, 364. (*Cyclops unisetiger*).
- HERTZOG, L. - 1936 - Crustaceen aus unterirdischen Biotopen des Rheintales bei Strassburg. I Mitteilung. *Zool. Anz.* CXIV, 272, 273. (*Diacyclops laisi*, *Diacyclops unisetiger*).
- HERTZOG, L. - 1938 - Crustaceen aus unterirdischen Biotopen des Rheintales bei Strassburg. III Mitteilung. *Zool. Anz.* CXXIII, 48. (*Cyclops* (*Diacyclops*) *unisetiger*).
- JEANNEL, R. - 1926 - Faune cavernicole de la France. *Encyclopédie entomologique*. Série A, VII. Paris 113, 116.
- JEANNEL, R. - 1943 - Les Fossiles vivants. Paris, 249.
- KIEFER, F. - 1926 - Über einige Krebse aus der Wasserleitung von Oefingen. *Schr. Ver. Gesch. Naturgesch. Baar u. angrenz. Land. in Donaueschingen*. XVI, 277, 278. (*Cyclops unisetiger* f. *biarticulata*).
- KIEFER, F. - 1927 - Beiträge zur Copepodenkunde (IV). *Zool. Anz.* LXIX, 24, 25. (*Cyclops menzeli* nom. nov.)

- KIEFER, F. - 1927 - Versuch eines Systems der Cyclopiden. *Zool. Anz.* LXXIII 306, 307. (*Bryocyclops* gen. nov. (pour espèces de Menzel seulement)).
- KIEFER, F. - 1928 - Über Morphologie und Systematik der Süßwasser-Cyclopiden. *Zool. Jahrb. Syst.* LIV, 526—538, 550—552. (*Cyclops unisetiger*, *C. troglodytes*, *C. racovitzai*, *C. stygius*, *C. staheli*, *C. operculatus*, „*C.*“ *anninae*).
- KIEFER, F. - 1928 - Beiträge zur Copepodenkunde (IX). *Zool. Anz.* LXXVI, 99—102. (*Bryocyclops bogoriensis*, *B. chappuisi*, *B. parvulus*)
- KIEFER, F. - 1929 - Cyclopoida gnathostoma. *Das Tierreich*, Lief. 53, 64—66, 75—77.
- KIEFER, F. - 1930 - Neue höhlenbewohnende Ruderfusskrebse. *Zool. Anz.* LXXXVII, 225, 226. (*Cyclops (Diacyclops) infernus*)
- *KIEFER, F. - 1931 - Zur Kenntnis der in unterirdischen Gewässern lebenden Copepoden. *Mitteilg. Höhlen- u. Karstforschg.*
- KIEFER, F. - 1931 - Wenig bekannte und neue Süßwasser-Copepoden aus Italien. *Zool. Jahrb. Syst.* LXI, 705. (*Cyclops (Diacyclops) infernus*)
- KIEFER, F. - 1932 - Neue Diaptomiden und Cyclopiden aus Französisch-Westafrika. (Voyage de Ch. Alluaud et P.-A. Chappuis en Afrique Occidentale française). *Bull. Soc. Sci. Cluj, Roumanie*, VI, 526, 527. (*Alloccyclops chappuisi*, *Bryocyclops africanus*)
- KIEFER, F. - 1933 - Die freilebenden Copepoden der Binnengewässer von Insulinde. *Arch. Hydrobiol. Suppl.* - Bd XII, 573, 574 (*Bryocyclops bogoriensis*, *B. muscicola*, *B. chappuisi*)
- KIEFER, F. - 1933 - Freilebende Binnengewässercopepoden. Voyage de Ch. Alluaud et P. A. Chappuis en Afrique Occidentale française. *Arch. Hydrobiol.* XXVI, 134—138. (*Alloccyclops chappuisi*, *Bryocyclops africanus*)
- KIEFER, F. - 1933 - Neue Süßwassercopepoden aus Jugoslawien. *Zool. Anz.* CI, 277—279 (*Cyclops (Diacyclops) minutissimus*)
- KIEFER, F. - 1935 - Neue Süßwassercyclopiden (Crustacea Copepoda) aus Ostafrika. *Bull. Soc. Sci. Cluj, Roumanie*, VIII, 240—242. (*Bryocyclops elachistus*, *B. difficilis*, *B. phyllopus*, *B. apertus*)
- KIEFER, F. - 1935 - Über drei Cyclopiden (Crustacea Copepoda) aus Brasilien. *Zool. Anz.*, CXII, 29—31. (*Cyclops operculatus*)
- KIEFER, F. - 1936 - Ein neuer Cyclopide (Crustacea copepoda) aus dem Grundwasser der Oberrheinischen Tiefebene. *Zool. Anz.*, CXIII, 84—87. (*Diacyclops laisi*)
- KIEFER, F. - 1937 - Über Systematik und geographische Verbreitung einiger Gruppen stark verkümmerten Cyclopiden (Crustacea Copepoda). *Zool. Jahrb. Syst.*, LXX, 421—442. (*Speocyclops* nov. gen., *Musco-cyclops* nov. gen., *Speocyclops plutonis*, *S. proserpinae*, *S. sisypheus*, *S. spelaeus*, *S. sebastianus*, *S. orcinus*)
- KIEFER, F. - 1937 - Über zwei Höhlencyclopiden (Crust. Cop.) aus Jugoslawien. *Zool. Anz.* CXIX, 16—19. (*Diacyclops minutissimus*)
- KIEFER, F. - 1937 - Cyclopiden (Crustacea Copepoda) aus nordspanischen Höhlen. *Zool. Anz.* CXIX, 326, 327. (*Speocyclops spelaeus*, *S. sebastianus*, *Graeteriella unisetiger*)
- KIEFER, F. - 1937 - Die freilebenden Ruderfusskrebse Jugoslawiens. *Glasnik (Bulletin) Soc. Scientif. de Skoplje*, XVIII, 103, 104. („*Cyclops*“ *minutissimus*, *Graeteriella unisetiger*, *Speocyclops spec.*)
- KIEFER, F. - 1938 - Cyclopiden (Crust. Cop.) aus süditalienischen Brunnen und Höhlen. *Zool. Anz.* CXXIII, 11, 12. (*Speocyclops italicus*)

- KIEFER, F. - 1939 - Crustacea Copepoda: Diaptomidae, Cyclopidae. *Mission Scientifique de l'Omo*, V fasc. 56, *Mém. Mus. nat. Hist. nat. Nlle série*, IX, 362—368. (*Bryocyclops elachistus*, *B. difficilis*, *B. phyllopus*, *B. apertus*)
- KIEFER, F. - 1944 - Freilebende Ruderfusskrebse (Crust. Cop.) von einigen Inseln des Indischen Ozeans. *Zool. Anz.*, CXLV, 83—86. (*Mixocyclops crozetensis*)
- *KLIE, W. - 1933 - Neue deutschen Fundorte von zwei seltenen Krustern des Grundwassers. *Mitteilg. Höhlen- u. Karstforschg.* 1—4.
- LERUTH, R. - 1924 - Exploration biologique des cavernes de la Belgique et du Limbourg hollandais. XVIIIe Contribution. Crustacés aquatiques. *Natuurhist. Maandblad*. XXIII, 139, 140, 147, 158, 159. (*Cyclops (Diacyclops) unisetiger*)
- LINDBERG, K. - 1947 - Cyclopoïdes (Crustacés copépodes) nouveaux de l'Inde. *Rec. Ind. Mus.* XLV, 47—50. (*Bryocyclops constrictus*, *B. travancoricus*)
- LINDBERG, K. - 1949 - Observations au sujet de quelques grottes asiatiques et listes des Cyclopidés recueillis dans ces grottes. *Annales de Spéléologie* IV, 45, 46.
- LINDBERG, K. - 1950 - Cyclopoïdes nouveaux ou peu connus. (Crustacés copépodes). *Mém. Mus. nat. Hist. nat. Nlle série*, XXIX fasc. 3, 291—294. (*Bryocyclops constrictus*, *B. travancoricus*)
- LOWNDES, A.-G. - 1928 - Freshwater Copepoda from the New Hebrides. *Ann. mag. nat. hist.* I (10e série), 704—712. (*Cryptocyclops anninae*)
- MENZEL, R. - 1924 - Over mos bewonende Cyclopiden en Harpacticiden en over vrij levende terricole Nematoden van den maleischen Archipel. *Handeling. derde Nederl.-Indisch Naturw. Congres. Buitenzorg*. 298—309. (Généralités)
- MENZEL, R. - 1925 - Cyclopidés muscicoles et broméicoles de Java (Indes néerlandaises). *Ann. Biologie lacustre* XIV, 209—216. (*Cyclops anninae*, *C. bogoriensis*, *C. muscicola* *Cyclops spec.*)
- RYLOV, V.-M. - 1948 - Cyclopoida. *Faune de l'U.R.S.S.* III (3), Nlle série no 35, 280—292 (*Paragraeteriella* nov. subgen.)
- SCOURFIELD, D.-J. - 1932 - A new species of *Cyclops* found on the cliff-face at Tenby (*Cyclops (Bryocyclops) demetiensis* sp. n.). *Ann. mag. nat. hist.* X (10e série), 559—570.

Les ouvrages marqués d'un astérisque * n'ont pas été consultés dans l'original.

LÉGENDES DES FIGURES

Fig. 1. *Bryocyclops pauliani*.

- a. ♀ Abdomen, face dorsale; b. ♀ Furca, face dorsale; c. ♀ Réceptacle séminal; d. ♀ Partie de l'abdomen, face ventrale (spermatophores déplacés, au-dessous de l'orifice génital); e. ♀ A 1; f. ♀ Enp. P 1; g. ♀ P 4; h. ♀ P 5; i. ♀ P 5, vue latérale (autre exemplaire); j. ♂ Enp. P 3; k. ♂ P 5 et P 6.

Fig. 2. Cinquième patte de femelles.

- a. *Allocyclops chappuisi* (d'après Kiefer); b. *Allocyclops cavicola* (d'après Chappuis); c. *Mixocyclops crozetensis* (d'après Kiefer); d. „*Mixocyclops*” *minutus* (d'après Chappuis); e. *Menzeliella staheli* (d'après Kiefer); f. *Speocyclops troglodytes* (d'après Kiefer); g. *Speocyclops racovitzai* (d'après Kiefer); h. *Speocyclops demetiensis* (d'après Scourfield); i. *Bryocyclops africanus* (d'après Kiefer); j. *Bryocyclops constrictus* (original); k. *Muscocyclops operculatus* (d'après Kiefer); l. *Graeteriella unisetiger* (d'après Kiefer).

Animal ecology of a New Mexico springbrook^{*})

MARTHA S. NOEL

Dept. of Biology, University of Colorado; Boulder, Colorado, U.S.A.

Compared with streams and rivers, springbrooks and their ecology have received surprisingly little attention. The few papers on this phase of hydrobiology are concerned mostly with physical and chemical descriptions of the stream habitat, lists of associated species, and brief ecological notes. Typical examples are the papers of BEYER (1932), BORNHAUSER (1913), DAVIDSON and WILDING (1943), KÜHN (1940), PAX and MASCHKE (1936), THIENEMANN (1906, 1912, 1924, 1926), and TUXEN (1944). It is also generally true that most of the research on springbrooks has centered around (1) cold springs and their faunas and (2) warm and hot springs and their faunas. Little has been done on the ecology of the common intermediate type of springbrook of temperate latitudes that has water of moderate temperature and can be classed as neither hot nor cold. Furthermore, little is known about the year round abundance of springbrook metazoans, and equally little is known about the progressive downstream changes in the faunal associations in such running waters.

BORNHAUSER (1913), HESSE, ALLEE, and SCHMIDT (1951), and CARPENTER (1928) all describe two general types of springs as to their origin. Some (rheocene springs) arise as torrents, flow quickly away over a rubble bed, and have animal populations somewhat similar to those of rapid brooks. Others (limnocrene springs) rise and fill sizable pools before running off into brooks. A third type of spring, the holocene spring, which arises from seepage in marshy or boggy areas is also occasionally discussed. Little information is available concerning population differences in various types of springbrooks, but KÜHN, PAX and MASCHKE, and THIENEMANN give species lists for a wide variety of springs and springbrooks. SHELFORD (1937)

¹) Contribution No. 20, Limnology Laboratory, Dept. of Biology, University of Colorado.

states that the chemical nature of spring water determines the species present and that certain salts may be poisonous, but he does not elaborate. THIENEMANN (1926) describes the dearth of organisms in highly calciferous springs of RÜGEN.

In an effort to contribute further to our inadequate basic knowledge of the ecology of springbrooks, a year-round quantitative investigation was made on Lander Springbrook, near Roswell, New Mexico, U.S.A. The purposes of the study were to make a census of the species and genera present and to determine their habitat preferences and relative year-round abundance at various distances downstream from the source of this small springbrook.

The author wishes to express her indebtedness to Dr. ROBERT W. PENNAK, University of Colorado, for his advice and suggestions relating to this problem.

DESCRIPTION OF LANDER SPRINGBROOK

The Roswell Artesian Basin of New Mexico contains an interesting group of mineralized springs, and Lander Springbrook is one of these. It is located 4.7 km northeast of the city of Roswell and is one of the few springbrooks in that area having a year-round flow. At its origin the water issues from a limestone fault at the base of a low cliff.

The total length of Lander Springbrook is only about 77 m from its rheocene source to the place where it joins the South Spring River (Fig. 1). At the point where the spring water emerges from the rock the bed of the brook is about 0.9 m across, and the flow a few meters below the source is in the magnitude of 40 cm per second. The brook widens progressively downstream and is about 4.0 m wide at its mouth. In some of the pools the water is up to 40 cm deep, but usually it is only 8 to 15 cm deep. Along the uppermost third of its course the gradient is steep, with rapid flow, and the bottom consists mostly of pieces of rubble 2 to 5 cm in diameter. The lowermost two-thirds of the brook is fairly level, with slower current, and bottom consisting mostly of sand and organic silt in varying proportions.

There is no rooted aquatic vegetation in the uppermost portion of the springbrook, and the shores are lined with native grasses. Beginning about one-third of the way downstream a small introduced shrub, *Tamarix*, dominates the edges and is beginning to choke the brook flow in the lower areas. Cattails (*Typha*) and sedges (Cyperaceae) are found near the mouth.

The water is unusually mineralized, with a total residue of 4400

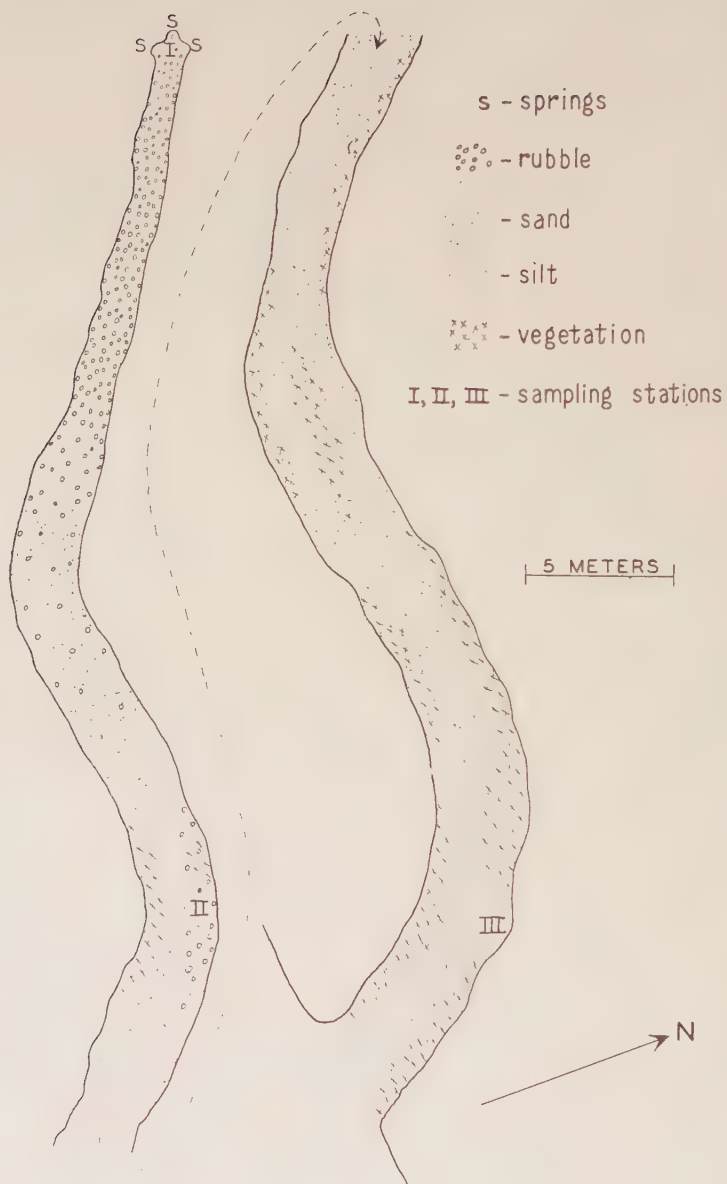


Fig. 1.

Diagram of Lander Springbrook, near Roswell, New Mexico.

mg per liter. Most of the constituent salts are calcium and magnesium sulphates and chlorides, as shown in the following partial analysis:

free carbon dioxide	25.5 mg per liter
bound carbon dioxide	95.8
magnesium	210.0
calcium	671.0
chloride	1115.0
sulphate	1573.0

Hydrogen ion concentration is fairly stable, and several readings gave a range of pH 7.10 to 7.23. Dissolved oxygen is approximately 100 per cent saturation at all seasons.

As is typical for rheocrene springbrooks, the water temperatures are relatively constant, especially at the source, where year round readings ranged from 17.5 to 18.0°. Thirty-five meters below the source the annual range was 18.0 to 19.0°, and 70 meters downstream (near the mouth) the variation was 18.0 to 22.0°. Air temperatures taken once per month at sampling times ranged from 17.3 (January) to 33° (May, July, and November).

METHODS AND MATERIALS

Because of the very short length of Lander Springbrook, only three stations were chosen for year-round study (between February, 1950, and January, 1951). Station I was established at the source of the springbrook where the water issues from limestone embankments; the current was swift and the depth ranged from 6 to 15 cm. Whitish irregular pieces of limestone rubble formed the bottom of Station I, and a coat of organic detritus and algae covered the exposed surfaces of the rubble.

Station II was selected halfway down the length of the springbrook where the width was about 2.4 meters and the current moderate. The substrate consisted chiefly of rubble and sand but it was largely covered with filamentous algae. Only a few rooted aquatics were present.

Station III was located near the mouth of the brook where it broadened to 3.4 meters just above its confluence with South Spring River. Along the east bank, from which all samples were taken, the substrate consisted of a layer of black organic silt about 45 cm deep. There was considerable rooted vegetation, and in addition a heavy film of filamentous algae covered much of the surface of the water at this station during spring and early summer but disappeared by late July. The current at Station III was quite sluggish.

Within the short space of 70 meters, therefore, these three stations differed markedly with respect to current velocity and the physical nature of the substrate, while the temperature and water chemistry, differences were relatively insignificant.

Two types of monthly samples were taken from each of these three stations. Quantitative bottom samples were taken with a 0.1 square meter stream bottom sampler patterned after the U. S. Fish and Wildlife Service „square-foot” sampler (WELCH 1948). Usually one such sample was taken at each station on each sampling date, and all results were converted to numbers of organisms per square meter. In addition to these quantitative samples, general qualitative samples were taken at each station with sieve, water net, and forceps. Accompanying air and water temperatures were always recorded.

A great deal of introduced Russian thistle (*Salsola pestifer*) grew in the fields adjacent to the brook. As these plants died, they broke off at ground level, and many were blown into the brook. Accordingly it was often necessary to remove these windblown thistles before samples could be properly taken.

RESULTS AND DISCUSSION

Judging from other studies, it was anticipated that Lander Springbrook would have a depauperate fauna, especially in view of its mineralized water (THIENEMANN, 1926). The quantitative samples, however, showed a very rich population throughout much of the year. The total density of all bottom organisms ranged from 2690 (February) to 27,260 (November) per square meter at Station I, from 2900 (February) to 25,670 (August) at Station II, and from 500 (February) to 6440 (January) at Station III.

The most abundant macroscopic metazoan in Lander Springbrook was *Gammarus fasciatus* Say (Fig. 2). The occurrence of this species was especially unusual since heretofore it has been reported only from the Mississippi, Great Lakes, and Atlantic coast drainages in the easternmost third of the United States. It is a eurytherm which occurs in a variety of habitats, including streams, brooks, springs, ponds, and lakes. It is found mostly on vegetation, gravel, or sandy substrates where it feeds on the coating of algae, detritus, and dead animal material.

Gammarus was especially abundant at stations I (rubble) and II (mostly rubble and sand), while smaller numbers were found on the silt and vegetation substrate of Station III. The average annual population densities at these three stations were 10,416, 9103, and 2228 per square meter, respectively. Each of the three stations had

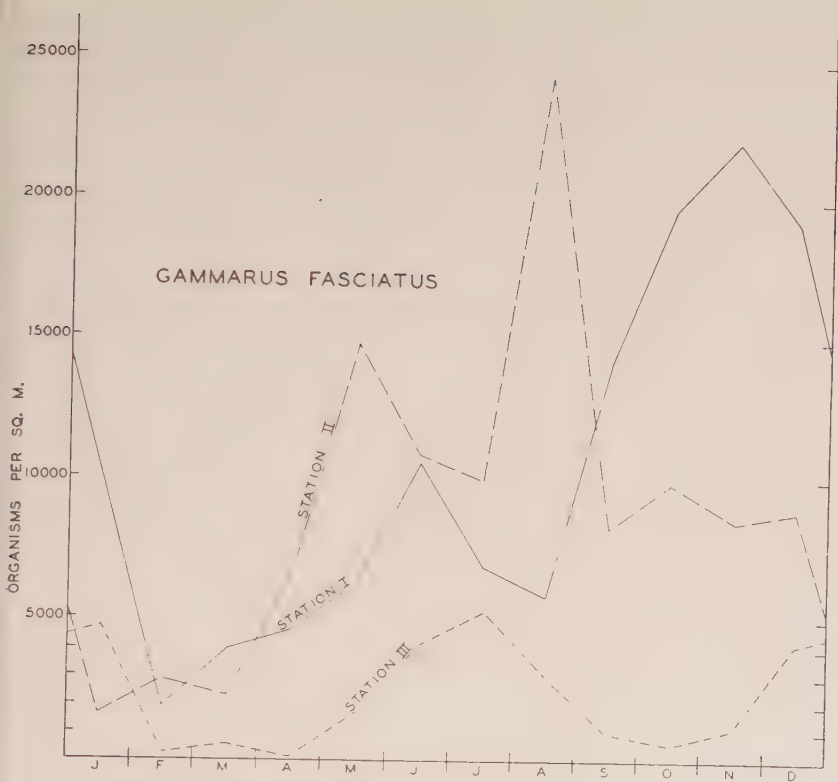


Fig. 2.

Seasonal distribution of *Gammarus fasciatus* in Lander Springbrook.

two population peaks during the course of the year. Station I had a poorly defined peak of 10,600 per square meter in June and a pronounced peak of 22,120 per square meter in November. Station II had a low peak of 14,840 per square meter in May and a much more pronounced peak of 24,500 in August. Station III had 4,740 in January and 5,250 in July. All three stations had minimum populations in late winter and early spring.

Some of the above figures represent astonishingly dense populations, and this is especially significant since the brook contained no rooted aquatic vegetation at Station I and only a small amount at Station II. It should be borne in mind, however, that these data include specimens of all sizes, both immature and mature. In general, the largest percentages of mature gammarids were found in February to July.

Several species of the genus *Physa* are common members of slow current associations, and the characteristic Lander Springbrook

species was *Physa integra* Haldeman. This form is apparently uncommon in New Mexico, its usual range being the northeastern quarter of the United States. It is a eurykous species which occurs on many kinds of substrates. *Physa* was abundant only at stations II and III, and most of the specimens were immature. At the former they averaged 221 per square meter and at the latter 270 per sq. m. The peaks of abundance at these two stations occurred at widely

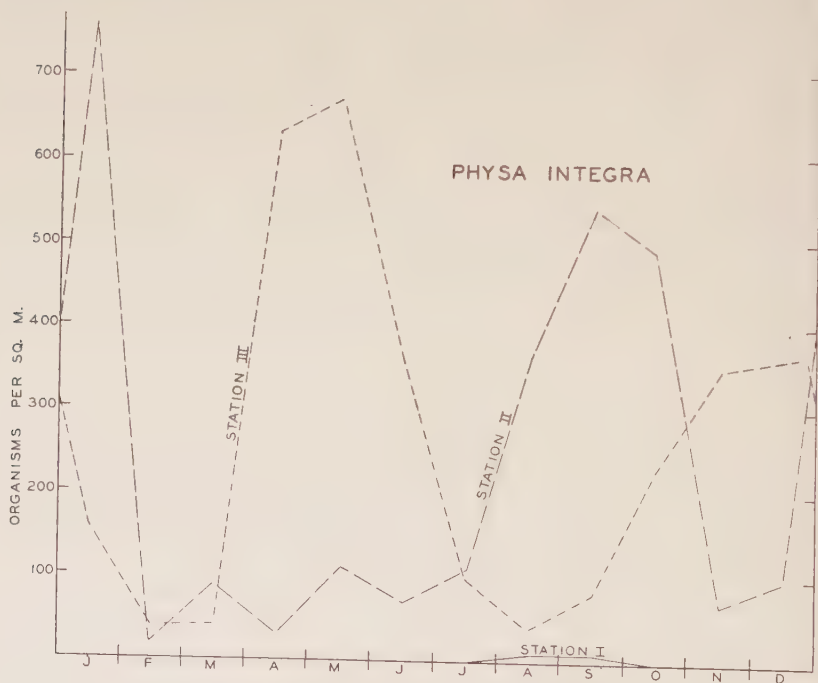


Fig. 3.

Seasonal distribution of *Physa integra* in Lander Springbrook.

different times. Station II had maxima of 760 per sq. m. in January and 540 per sq. m. in September, while Station III had 670 in May and 550 in December. Minimal populations were found in February and March. These bimodal curves are in keeping with the fact that *Physa integra* is regularly characterized as a bimodal species. At Station I a few *Physa* were collected only in August and September, and it is quite probable that the current at this station was sufficiently swift to act as a limiting factor, since this species has seldom been reported from swift water.

Although most members of the genus *Amnicola* are characteristic of standing waters or sluggish flowing water, *Amnicola neomexicana*

Pilsbry¹ is a species that appears to be best adapted to the swift water portion of Lander Springbrook. It had an average density of 1489 individuals per sq. m. at Station I, and only a few stragglers, 74 and 15 per sq. m., at stations II and III, respectively. The annual population curve was irregular, but largest numbers were found in October to December. At Station I a maximum of 5300 individuals per sq. m. was found in December, and a minimum of 180 was found in April.

Although their food habits are similar, it is obvious that *Physa integra* and *Amnicola neomexicana* occupy distinctly different habitat

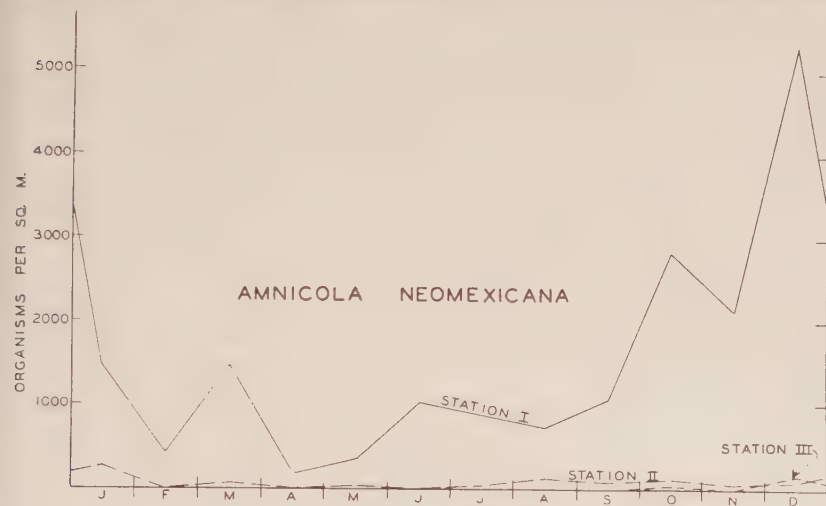


Fig. 4.

Seasonal distribution of *Amnicola neomexicana* in Lander Springbrook.

niches in Lander Springbrook, the former being almost restricted to the moderate and slow current areas and the latter being abundant only in the swift waters of Station I.

Planarians are among the most characteristic inhabitants of springbrooks the world over, and *Dugesia dorocephala* (WOODWORTH) is the particular species occurring in Lander Springbrook. This is a common form that is found all over the United States in springs, springbrooks, marshy areas, and certain lakes. It was present at all times at Station I, but was absent from stations II and III during the winter months. Maximum populations were found from September to January at Station I and in August at Station II. Densities reached 670 per sq. m. at the former and 570 per sq. m. at the latter.

¹) Kindly identified by Dr. FRITZ HAAS, Chicago Natural History Museum.

It is difficult to explain such a pronounced seasonal anomaly at these two stations, one in midsummer and the other in fall and winter. Only small numbers of planarians were found on the silt substrate of Station III, the maximum number being 30 per sq. m. in May.

Little is known about the ecology of *Zaitzevia parvula* (HORN) (Coleoptera: Elmidae). This minute beetle is found occasionally in springs, springbrooks, and small streams in the southwestern part of the United States. Except for a very few incidental hydrophilids

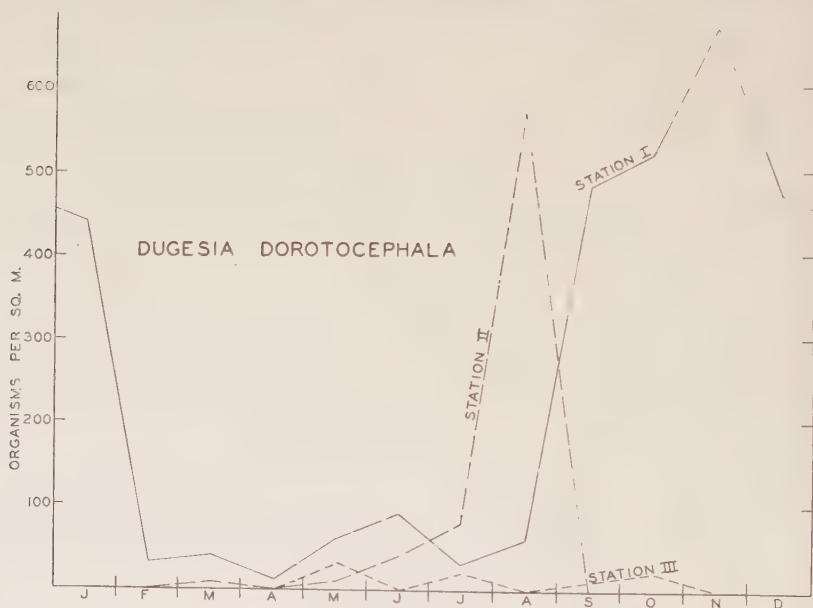


Fig. 5.

Seasonal distribution of *Dugesia dorotocephala* in Lander Springbrook.

and dytiscids, this was the only beetle occurring in Lander Springbrook. It is a sluggish species, and both the larvae and adults creep about in crevices and on the under sides of stones. The restriction of this species to the rapid waters of Station I is a most striking example of habitat isolation. Living specimens were never collected at stations II and III (only 35 and 70 meters downstream, respectively.)

Adults were most abundant in November and December, with 1810 per sq. m. being found in the latter month. A minimum population of 10 per sq. m. was found in February. Judging from the curve in Figure 6, it is probable that the adult is short-lived and persists for several months at most.

The larvae were much less abundant, and a maximum of 650 per sq. m. was reached in October. One would expect the larvae to be more abundant than the adults, but it is very likely that many of the minute first instar larvae were lost through the meshes of the stream bottom sampler and were thus not recorded. This is the first definite record of the larva of this species, and its morphology has been only recently described by PENNAK (1953).

In addition to the five dominant species discussed above, certain other less abundant forms were taken either with the quantitative



Fig. 6.

Seasonal distribution of *Zaitzevia parvula* larvae and adults at Station I in Lander Springbrook.

sampler or by searching and picking over the materials with forceps and a small hand net.

A few empty and disintegrating shells of Sphaeriidae, *Gyraulus*, and *Hydrobia* were found, but living specimens were never seen. It is possible that environmental conditions in Lander Springbrook have recently become too rigorous to support populations of these mollusks.

Tubificid oligochaetes were found consistently in the muddy bottom of Station III, the average annual population being in the order of magnitude of 400 per sq. m. They were collected at Station II only from June through January and averaged about 200 per sq. m. for the entire year. These figures are not reliable, since tubificids

usually fragment when placed in alcohol, making it impossible to estimate the population correctly.

The bloodworm, *Tendipes*, was the only abundant dipteran in the springbrook. The population at Station III was most dense from March through July with a maximum of 690 per sq. m. in April. Judging from the almost complete absence of *Tendipes* after July, it is assumed that essentially all of them had emerged as adults by that time. A few *Tendipes*, amounting to 170 per sq. m., were found at Station II in March.

Several miscellaneous aquatic insects were found at various times at stations II and III. These included the following Coleoptera: Hydroporinae adults and larvae, *Gyrinus* larvae, *Hydrophilus* adults, and *Haliphus* adults. Small numbers of Odonata and Ephemeroptera nymphs were also occasionally collected. Over the year as a whole, all of these insects averaged 32 per sq. m. at Station III and only 3 per sq. m. at Station II.

Inasmuch as temperature differences at the three stations were slight, and since the brook is only 70 m long, one would expect to find seasonal population maxima and minima to be relatively similar in spite of the physical differences in the three stations. On the contrary, however, there was a considerable differential seasonal abundance of three dominant species from one station to another. *Gammarus*, for example, was most abundant at Station I in June and November, at Station II in May and August, and at Station III in January and July. *Physa* showed the same phenomenon to a pronounced degree. Maximum numbers occurred in January and September at Station II, but in December and May at Station III. Similarly, *Dugesia* attained its maximum in September to January at Station I but in August at Station II. So far as the writer has been able to determine, comparable seasonal population anomalies for different stations in the same springbrook have never before been reported. It is tempting to postulate mass upstream migrations with the advancing seasons for *Gammarus*, *Physa*, and *Dugesia*. Such migrations would, of course, easily account for the different population curves in each of Figures 2, 3, and 5.

Table I emphasizes, in summarized form, the specific habitat preferences of the dominant metazoans occurring in Lander Springbrook. From an ecological standpoint, *Zaitzevia* certainly was the most restricted in its habitat, since no specimens were ever collected at Stations II and III. *Amnicola* shared the same general stenokous preference for swift water and rubble bottom; a very large population occurred at the source of the brook, and only small numbers at stations II and III. *Dugesia* was slightly less specific in its requirements since proportionately larger numbers were found in the mode-

rate current and on the sand and rubble substrate of Station II. *Gammarus* was perhaps the least specific in its habitat preferences. Largest numbers occurred at both stations I and II, but in addition the silty substrate and sluggish current at Station III supported about 21 to 25 per cent as many gammarids as the other two stations.

The last three organisms listed in Table I showed a definite preference for a sand and silt substrate and a moderate to sluggish current. *Physa* was almost equally distributed between stations II and III. Tubicifids were about twice as abundant (estimated) at Station III as they were at Station II. As might be expected, however, *Tendipes* larvae were by far the most abundant in the organic silt of Station III; only small numbers were found in the more sandy and rubble substrate of Station II.

Table I.

Habitat characteristics and mean annual populations of some Lander Springbrook metazoans. Expressed as organisms per square meter.

Physical characteristics		Station I	Station II	Station III
	Location	source	35 meters below source	70 meters below source
	Substrate	rubble	rubble and sand	sand and silt
	Current	swift	moderate	sluggish
Dominant organisms	<i>Zaitzevia parvula</i> adults	663	0	0
	<i>Zaitzevia parvula</i> larvae	340	0	0
	<i>Amnicola neomexicana</i>	1489	74	15
	<i>Dugesia dorotocephala</i>	242	59	7
	<i>Gammarus fasciatus</i>	10,416	9103	2228
	<i>Physa integra</i>	2	221	270
	<i>Tendipes</i> larvae	0	18	138
	Tubificidae	0	(200)	(400)

Considering all of these organisms collectively, it may be said that populations were quantitatively lowest in February and highest between September and January. Notable exceptions to this generalization were the occurrence of large numbers of: *Physa* at Station III in April and May, *Dugesia* at Station II in August, and the secondary maxima of *Gammarus* in May to July. In sharp contrast to the situation obtaining in larger streams and rivers, therefore, Lander Springbrook is distinctly characterized by an autumn and early winter fauna. *Tendipes* was the only abundant form that did not conform to this generalization.

A number of animals that are usually abundant and characteristic of „typical” springbrooks were notably absent from Lander Springbrook. These include many eurythermal Sphaeriidae, Hydracarina, Trichoptera, Simuliidae, and Hirudinea. It is also rather striking that water cress (*Nasturtium officinale*) was absent; this plant is almost invariably found growing in temperate American springbrooks. CARPENTER (1927) emphasizes the fact that springbrooks usually support large numbers of species, but this was not true of Lander Springbrook. Temperature is usually considered the most important limiting factor in springbrooks, but it seems likely that the relatively high mineralization of the water acts as a limiting factor in Lander Springbrook.

SUMMARY

Lander Springbrook is 77 m long from source to mouth, and the width ranges from 0.8 to 4.0 m. Total residue was 4400 mg per liter (mostly calcium and magnesium sulphates and chlorides). Hydrogen ion concentration readings ranged between 7.0 and 7.3. At the source (Station I) of this rheocrene springbrook the current is swift, and the substrate consists of rubble. Near the mouth (Station III) the current is sluggish, and the substrate consists of sand and organic silt, which supports a growth of *Typha* and Cyperaceae. At mid-length (Station II) the current is moderate, the substrate consists mostly of rubble and sand, and there is only a sparse growth of rooted aquatics. The annual range of water temperatures for all three stations was 17.5 to 22.0°.

Monthly quantitative bottom samples taken throughout the year showed that the three stations had characteristic and distinctly differing metazoan communities involving seven numerically dominant macrometazoans. Station I (rubble bottom and swift current) had large populations of *Zaitzevia parvula* (Coleoptera: Elmidae), *Amnicola neomexicana*, *Dugesia dorotocephala*, and *Gammarus fasciatus*. The intermediate Station II had small numbers of *Amnicola*, *Dugesia*, and *Tendipes* larvae, and large numbers of *Gammarus*, *Physa integra*, and Tubificidae. Station III (silt bottom, vegetation, and sluggish current) had negligible numbers of *Amnicola* and *Dugesia*, and large populations of *Gammarus*, *Physa*, *Tendipes*, and Tubificidae.

The most abundant metazoan was *Gammarus*, with a mean annual density of 10,416 organisms per sq. m. at Station I. *Amnicola* was second most abundant with a mean annual density of 1489 organisms per sq. m. at Station I. *Tendipes* larvae were least abundant of the

seven forms tabulated; it attained a mean annual density of only 138 organisms per sq. m. at Station III.

Organisms generally were most abundant between September and January, while minimal populations were usually found in February. Total density for all bottom organisms ranged from 2690 (February), to 27,260 (November) per sq. m. at Station I, from 2900 (February) to 25,670 (August) at Station II, and from 500 (February) to 6440 (January) at Station III.

It is thought that the absence of such „typical” springbrook macrometazoans as Sphaeriidae, Isopoda, Trichoptera, Simuliidae, Hirudinea, and water cress is caused by the unusually high salinity of Lander Springbrook.

ZUSAMMENFASSUNG

Der Lander Quellbach ist von der Quelle bis zur Mündung 77 m lang; die Breite schwankt zwischen 0.8 und 4.0 m. Der Gesamtrückstand belief sich auf 4400 mg pro Liter (hauptsächlich Kalzium- und Magnesiumsulfats und Chlorids). Die Wasserstoffionenkonzentration wurde als zwischen 7.1 und 7.3 schwankend bestimmt. An der Quelle (Station I) dieses rheokrenen Quellbachs ist die Strömung schnell; die unterliegende Schicht besteht aus Geröll. An der Mündung ist die Strömung langsam; die unterliegende Schicht besteht aus Sand und organischem Schlamm, der das Wachstum von *Typha* und Cyperaceae unterhält. Auf halber Strecke (Station II) ist die Strömung mässig schnell; die unterliegende Schicht besteht aus Geröll und Sand. Hier findet sich nur eine spärliche, aus verwurzelten Wassergewächsen bestehende Vegetation. Die Wassertemperatur schwankte im Laufe des Jahres zwischen 17.5 und 22.0°.

Die im Laufe des Jahres monatlich entnommenen quantitativen Grundproben zeigten, dass die drei Stationen sich durch charakteristische und klar unterschiedene metazoische Gemeinschaften, die zahlenmässig sieben vorherherrschende Macrometazoa umfassen, auszeichnen. Station I (Geröllgrund und schnelle Strömung) war stark von *Zaitzevia parvula* (Coleoptera: Elmidae), *Amnicola neo-mexicana*, *Dugesia dorotocephala*, und *Gammarus fasciatus* bevölkert. Die Zwischenstation II wies in geringer Zahl *Amnicola*, *Dugesia*, und *Tendipes* Larven und in grosser Zahl *Gammarus*, *Physa integra*, und Tubificidae auf. Station III (Schlammgrund, Vegetation, und langsame Strömung) zeigte eine äusserst geringfügige Anzahl von *Amnicola* und *Dugesia* und im grossen Umfang *Gammarus*, *Physa*, *Tendipes*, und Tubificidae.

Die am häufigsten vorkommende Metazoa war *Gammarus*, dessen

durchschnittliche Jahresdichte in Station I 10,416 Organismen betrug. An zweiter Stelle stand *Amnicola* mit einer durchschnittlichen Jahresdichte von 1489 pro Quadratmeter. Unter den sieben tabellarisierten Organismen wiesen die *Tendipes* Larven das geringste Vorkommen auf; sie erreichten eine durchschnittliche Jahresdichte von nur 138 Organismen pro Quadratmeter.

Das Maximalvorkommen der Organismen lag zwischen September und Januar, das Minimalvorkommen gewöhnlich im Februar. Die Gesamtdichte für alle Grundorganismen schwankte zwischen 2690 (Februar) und 27,260 (November) pro Quadratmeter in Station I, zwischen 2900 (Februar) und 25,670 (August) in Station II, und zwischen 500 (Februar) und 6440 (Januar) in Station III.

Man darf wohl annehmen, dass die Ursache für das Nichtvorkommen von solchen „typischen“ Quellbachmakrometazoen wie Sphaeriidae, Isopoda, Trichoptera, Simuliidae, Hirudinea, und Wasserkresse in dem ungewöhnlich hohen Salzgehalt des Lander Quellbaches liegt.

LITERATURE CITED

- BEYER, H. - 1932 - Die Tierwelt der Quellen und Bäche des Baumbergegebietes. *Abhandl. Westfal. Provinz.-Mus. f. Naturkunde*, 3 Jahrg., 9—187.
- BORNHAUSER, K. - 1913 - Die Tierwelt der Quellen in der Umgebung Basels. *Int. Rev. Suppl.* 5: 1—90.
- CARPENTER, K. E. - 1927 - Faunistic ecology of some Cardiganshire streams. *Jour. Ecol.* 15: 33—54.
- 1928 - *Life in inland waters*. 267 pp. New York, N. Y.
- DAVIDSON, F. A., and J. L. WILDING - 1943 - A quantitative faunal investigation of a cold spring community. *Amer. Midl. Nat.* 29: 200—209.
- HESSE, R. H., W. C. ALLEE, and K. P. SCHMIDT - 1951 - *Ecological animal geography*. 2nd ed. 715 pp. New York, N. Y.
- KÜHN, G. - 1940 - Zur Ökologie und Biologie der Gewässer (Quellen und Abflüsse) des Wassersprengs bei Wien. *Arch. Hydrobiol.* 36: 157—262.
- PAX, F., and K. MASCHKE - 1936 - Die Tierwelt der Quellen. *Beitr. Biol. Glatzer Schneeberges* 2: 135—171.
- PEARSE, A. S. - 1939 - *Animal ecology*. 2nd ed. 642 pp. New York, N. Y.
- PENNAK, R. W. - 1953 - The larva of *Zaitzevia parvula* (Horn) (Coleoptera: Elmidae). *Trans. Amer. Micros. Soc.* 72: 135—139.
- SHELFORD, V. E. - 1937 - *Animal communities in temperate America*. 2nd ed. 368 pp. Chicago, Ill.
- THIENEMANN, A. - 1906 - Die Tierwelt der kalten Bäche und Quellen auf Rügen. *Mitteil. Naturw. Ver. Neuworpommern u. Rügen in Greifswald* 38: 74—104.
- 1912 - Der Bergbach des Sauerlandes. Faunistische und biol. Untersuchungen. *Int. Rev. Suppl.* 4: 1—125.
- 1924 - Hydrobiologische Untersuchungen an Quellen. *Arch. Hydrobiol.* 14: 151—190.
- 1926 - Hydrobiologische Untersuchungen an den kalten Quellen und Bächen der Halbinsel Jasmund auf Rügen. *Arch. Hydrobiol.* 17: 221—331.

- TUXEN, S. L. - 1944 - The hot springs, their animal communities and their zoogeographical significance. *Zoology of Iceland* 1: 1—206.
- WELCH, P.S. - 1948 - Limnological methods. 381 pp. Philadelphia, Pa.

Contributions to our Knowledge of British Algae

by

J. W. G. LUND

Freshwater Biological Association, Windermere Laboratory

XIII. *Chlamydomonas gordalensis* n. sp., *Golenkinia chlorelloides*
n. sp. and *Uroglena eustylis* Skuja.

(with three text-figures)

Chlamydomonas gordalensis n. sp. (fig. 1). The cells (15—27 long., 10—18 μ br.) vary from oval (fig. 1 C) to widely ellipsoid (fig. 1 A, M, P) or almost oblong (fig. 1 B, T, V); sometimes one side of the cell is plane and the other convex (fig. 1 U, V). There is scarcely any flattening (fig. 1 E, H), but when observable it is usually in the plane at right angles to that in which the flagella are inserted (fig. 1 N, S). The wall is thin. The papilla, which is dome-shaped (fig. 1 A, M—V) and sometimes somewhat truncate (fig. 1 R—T, V), varies in prominence and is often not clearly visible in unstained cells (fig. 1 B, C, F); it sometimes lies a little to one side (fig. 1 M, P) of the apex of the cell. The flagella are as long as or somewhat shorter than the cell. The stigma usually has the shape of a narrow and elongate triangle with the pointed apex directed anteriorly (fig. 1 C, F, R, T) or, occasionally, posteriorly (fig. 1 M); rarely it appears rod-shaped (fig. 1 U). On one cell (fig. 1 G) a rather pale, broader stigma was observed. The base of the stigma appears narrowly ellipsoid when viewed from below (fig. 1 H). There are 4 or more (usually 5 or 6) contractile vacuoles (fig. 1 N—Q), two situated anteriorly in the customary position, a third often between these and the pyrenoid (fig. 1 O—Q), and the remainder next to or below the pyrenoid (fig. 1 N—Q). All the contractile vacuoles cannot be observed from any one side of the cell owing to the massive chromatophore. The chromatophore is basin-shaped, the basal thickening reaching over half-way up the cell, while the edges extend almost to the apex. It is often of a pale, though clear green colour, and it may be difficult to observe its outline; it may indeed

appear to fill the cell. The large pyrenoid, which varies somewhat in shape (fig. 1 A—G, I, M) lies close to the anterior edge of the basal thickening, and it is characteristic that the surrounding zone is usually noticeably darker green (fig. 1 A—G). On killing the cells in

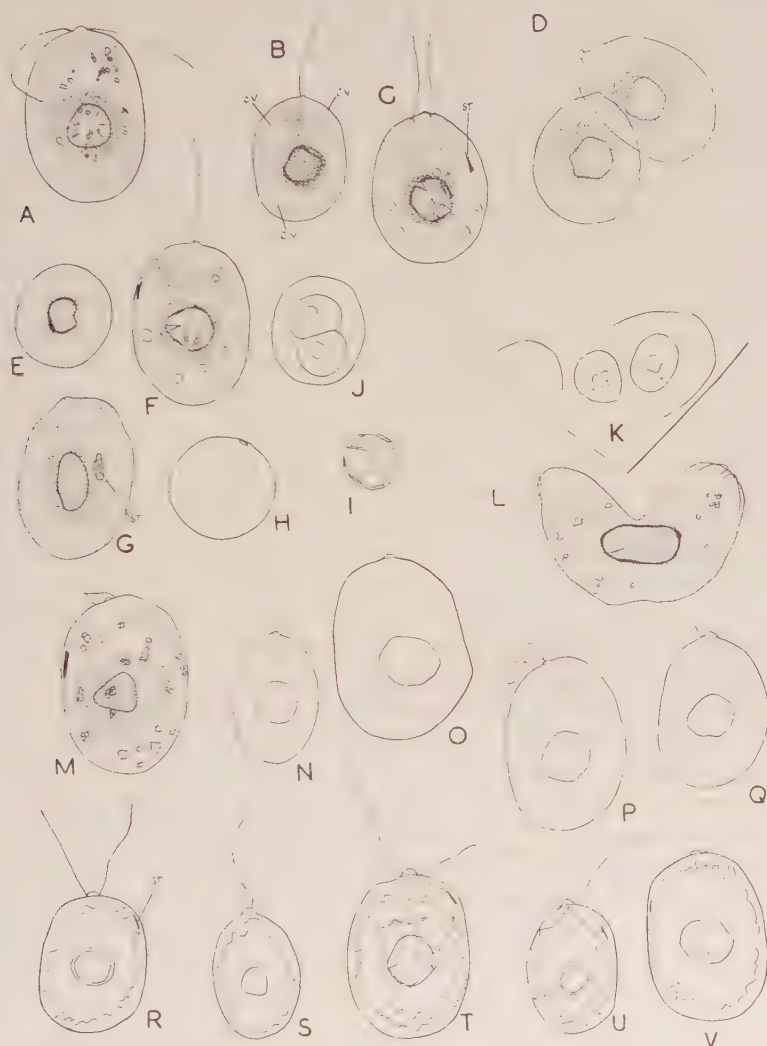


Fig. 1. — *Chlamydomonas gordalensis* n. sp. A—D, F, G, M, cells showing contents; E, chromatophore and H, stigma seen from below; I, starch-sheath of pyrenoid; J—L, stages in division (L a naked cell); N—Q, cells showing the four to six contractile vacuoles; R—V, cells stained in methylene blue, showing outline of contracted chromatophore, papilla, flagella and stigma. c.v., contractile vacuoles; st. stigma. J and K $\times 550$, the rest $\times 1250$.

a variety of reagents the chromatophore may contract from the wall in such a manner that it appears to be a massive axial body with an irregular serrate or almost stellate margin (fig. 1 R—V), but fixation in 2 % osmic acid usually preserves the natural shape though some contraction still occurs (fig. 1 A). The nucleus lies anteriorly to the basal thickening (fig. 1 B—D, F). Besides the starch sheath of the pyrenoid (fig. 1 C, F) angular bodies of unknown composition commonly occur in the cell (fig. 1 A, M).

The cells often aggregate together in considerable numbers, and such clumps may become more or less coherent by the irregular production of diffuent mucilage. When placed on a slide and gently agitated or simply left undisturbed under a coverglass, the clump usually breaks up quickly as the cells resume motility. Addition of 0.1 % methylene blue or Indian ink shows that the clump is permeated by an irregular mucilaginous mass, but no coherent 'palmella' is produced. Cells in process of division may or may not be present, but since these clumps do not arise from the growth of sedentary cells, they cannot be considered to constitute a true palmelloid stage.

Stages in division were not frequent. Two daughter-cells are produced, the protoplasts separating from the wall (fig. 1 J) which breaks across to liberate them (fig. 1 K). A curious feature observed several times is that the protoplast may divide at least partially after liberation (fig. 1 L). Whether this is due to premature rupture of the wall or to some other process is not known, but such naked dividing protoplasts might be mistaken for those of a species of *Dunaliella*.

Growth was at first good in solution No. 10 of Chu (1942) added to a layer of mud, and the cells retained the characteristic features seen in the natural population. After the two sub-cultures had been made, however, the whole population died.

This species differs from most other species of *Chlamydomonas* in the presence and location of the several contractile vacuoles, and this combined with the characters of the chromatophore, papilla and stigma, differentiate it from the other recorded species. It was obtained from a shallow solution hollow in the Carboniferous Limestone flanking Goredale Beck, as it passes through Gordale Scar, Yorkshire, England.

DIAGNOSIS

Cells (15—27 μ l.; 10—18 μ br.) oval, widely or bluntly elliptical; wall thin with a dome-shaped, sometimes somewhat truncate, papilla. Flagella as long as or somewhat shorter than the cell. Stigma

moderately thin, straight or curved, thorn-shaped, usually pointed anteriorly and blunt posteriorly, rarely rod-shaped. 4 to 6 (usually 5 or 6) contractile vacuoles, two anterior, the others median or basal. Chromatophore often pale green, parietal, basin-shaped with a massive basal thickening; pyrenoid single, near the top of the thickening, surrounded by an irregular more deeply pigmented area. Nucleus anterior. Division into two. No palmellae, but a weak irregular production of mucilage by non-motile aggregates of cells.

In a shallow hollow of Carboniferous Limestone near Gordale Scar, Yorkshire, England.

Zellen (15—27 μ l.; 10—18 μ br.) oval, breit bis stumpf ellipsoidisch; Membran zart mit kuppelförmiger, bisweilen etwas gestutzter, Papille. Geisseln so lang oder etwas kürzer als die Zelle. Stigma etwas dünn, gerade oder gekrümmt, dornförmig, meistens spitz vorn und stumpf hinten, selten stabförmig. 4 bis 6 (gewöhnlich 5 oder 6) kontraktile Vakuolen, zwei vorne, die Anderen median oder basal. Chromatophor wandständig, topfförmig, basal mit einer massiven Verdickung; Pyrenoid einzeln, in der Nähe des Scheitels der Chromatophorenverdickung, von einer unregelmässigen stärker pigmentierten Zone umgeben. Kern vorne. Teilung mit Bildung von zwei Tochterzellen. Keine Palmellae, aber schwache Gallertbildung durch unbewegliche Zellgruppen. Aus einer flachen Aushöhlung des Kalksteins (Karbon) in der Nähe von Gordale Scar, Yorkshire, England.

Golenkinia chlorelloides n. sp. (fig. 2). The cells (4—10 \times 4—10 μ) are oval to ovoid and sometimes of rather irregular shape (fig. 2 A—C, E), when first liberated from the mother-cell, but commonly become globose when adult (fig. 2 D). The thin wall is covered by many delicate irregularly disposed spines (5—10 μ l.) which may be barely visible in the unstained condition. Each has a swollen tuberculate base (fig. 2 F—I), which is even more difficult to observe without staining. There is a parietal cup-shaped chromatophore with a single pyrenoid. As the cell enlarges, the chromatophore increases in size and, before reproduction, divides into two or four segments, each with its pyrenoid (fig. 2 D). These provide the chromatophores of the autospores which are liberated by a split in or fracture of the wall (fig. 2 E, I). No colonies are formed, though occasionally two cells may remain together for a time after liberation. The individual cells, but not the whole spinous investment, may be surrounded by a thin layer of mucilage.

The alga occurred in a garden pond at Ashford, Kent, England in the summer of 1949, together with abundant *Coccomonas* sp., *Pteromonas angulosa* LEMM. and *Chlorella* sp. The genera *Golenkinia* CHODAT, *Micractinium* FRESSENIUS, *Phytherios* FRENZEL and *Franceia*

LEMMERMANN, all have cells with numerous and usually delicate spines, with or without tuberculate bases. The generic limits are very unclear. I follow PRINTZ (1927) in placing the alga under discussion in the section *Phythelios* of *Golenkinia* until some more gener-

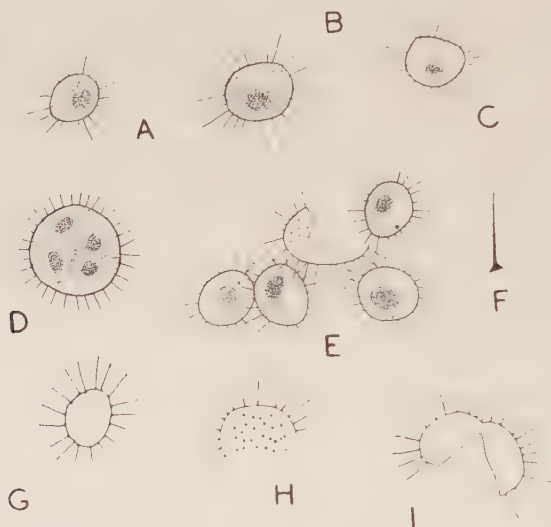


Fig. 2. — *Golenkinia chlorelloides* n. sp. A—C, young cells; D, fully grown cell with four autospores delimited; E, four autospores and portion of fractured wall; F, spine; G—I, cell-walls and spines stained in 1% methylene blue, I is an empty mother-cell. F $\times 2250$, the rest $\times 1250$.

ally acceptable classification is adopted. *G. chlorelloides* differs from all the other species in its size and the tuberculate spines. *G. punctifera* BOLOCHONZE (1903) possibly has similar spines, but the cell wall is merely stated to be punctate. The cells are larger than those of *G. chlorelloides*, even if the two pyrenoids present indicate that the single specimen, on which the species appears to have been established, was about to form autospores. *Franceia tuberculata* G. M. SMITH (1926) has similar spines, but both it and the var. *irregularis* TIFFANY et AHLSTROM (1931) have oval adult cells which may be solitary or in four or eight-celled colonies.

DIAGNOSIS

Cells ($4-10 \times 4-10 \mu$) solitary, at first oval to ovoid, later spherical, with or without a thin layer of mucilage around them. Wall thin, covered by many fine tuberculate spines ($5-10 \mu$ long). Chromato-

phore single, parietal, with one pyrenoid; chromatophore dividing into 2 or 4 parts, before autospore-formation. Autospores liberated through a rupture in the wall. In a garden pond, Ashford, Kent, England. Summer 1949.

Zellen einzeln, zuerst oval bis eiförmig, später kugelig, mit oder ohne einer dünnen Gallertschicht. Wand dünn, mit vielen an der Basis verdickten Borsten bedeckt (5—10 μ lang). Chromatophor einzeln, wandständig mit einem Pyrenoid; Teilung in 2 bis 4 Stücken vor der Autosporenbildung. Autosporen werden durch einen Bruch in der Wand frei.

Aus einem Gartenteich, Ashford, Kent, England. Sommer 1949.

Uroglena eustylis SKUJA (1948, p. 272). Material collected from two small bodies of water in the English Lake District (Arlecdon

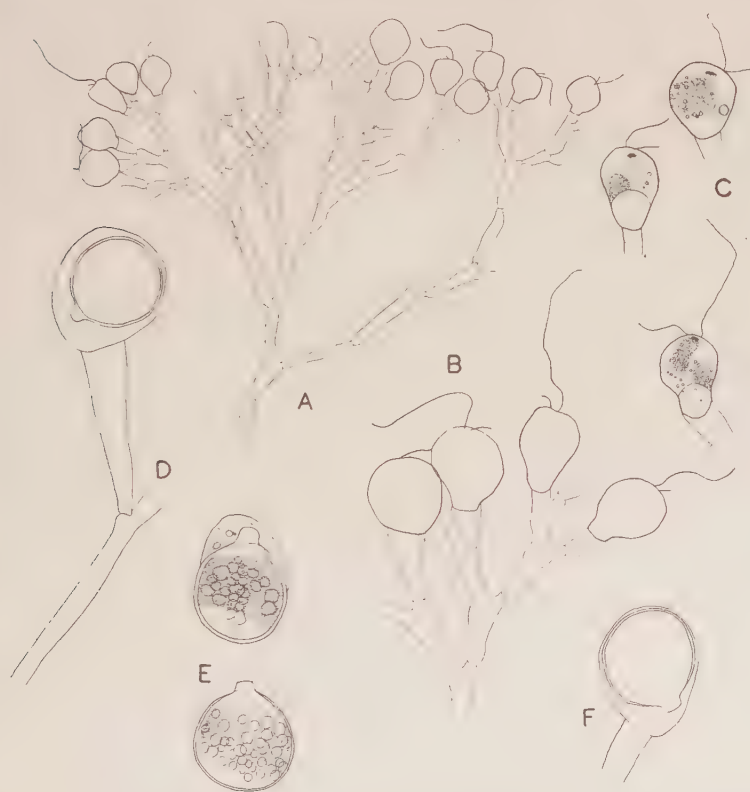


Fig. 3. — *Uroglena eustylis* Skuja. A, B, portions of a colony; C, three cells; D—F, cysts, in D and F attached to stalks, contents only shown in E. A \times 550, the rest \times 1250.

Tarn, Torver Tarn; June 1951), though showing some differences in detail, undoubtedly belongs to this species and exhibited the hitherto undescribed cysts. The following description refers to the English material except where otherwise stated.

The colonies (up to 300 μ diam.) vary from spherical to widely ellipsoid, the cells being often much more densely aggregated around some parts of the circumference than around others, though colonies with a dense even distribution of cells like those shown by SKUJA (1948, Tab. XXX, fig. 16) also occurred. The cells (10—15 μ long.; 7—9 μ br.) are usually bluntly pyriform, their lower ends, which are convex rather than plane, fitting into the cup-shaped top of the stalk (fig. 3 B), to which they are so firmly affixed that considerable pressure does not dislodge them. The cells are broader than the obovate ones of the Swedish material (SKUJA 1948, Tab. XXX, Fig. 17). There is a single parietal, band- or ring-shaped chromatophore, which may be twisted or orientated at the various angles to the long axis of the cell (fig. 3 C). The ring-shaped chromatophore placed uniformly at right angles to the long axis of the cell, typical of the Swedish material, was uncommon. The pale brown colour may be due to environmental factors. The bright red stigma is apposed to the anterior end of the chromatophore and is more elongate elliptical than that shown by SKUJA (1948, Tab. XXX, Fig. 17). Oily droplets and leucosin are present, the latter often filling the base of the cell. There appear to be two or three contractile vacuoles as in the Swedish material, but the delicate cells rarely remain alive long on a slide. The two flagella vary somewhat in length, but one is always much longer than the other. The cells are connected to the centre of the colony by septate, sympodially branched, mucilage-stalks (fig. 3 A, B) which are 2—4 μ broad except at the septa, where they are usually constricted and about 1 μ wide, and near the cysts, where they may reach 6 μ . Though some part of this attachment system is usually visible in the living material, the whole can rarely be detected, and, in some colonies, only a few portions immediately adjoining the cells can be discerned.

A few cysts were observed. They are globose, being 12.5—14 μ long, excluding the plug and 11.5—12.0 μ broad. When seen in their envelopes, they lie at an oblique angle to the long axis of the mucilage-stalk (fig. 3 D, F). The wall is smooth without a collar, while the dome-shaped plug (2—3 μ l.; 2—3 μ br.) sometimes shows a prolongation (fig. 3 E) of similar shape and size, but of different consistency. Whether this is later lost or becomes transformed into material similar to that of the plug is unknown. Refractive material, similar in appearance to that of the plug, occupies a wide area below it within the cyst (fig. 3 E). The latter usually seems to contain two

chromatophores, but so much oily matter is generally present that it remains uncertain, whether there are one or two. As in many Chrysophyceae, it is markedly larger than the vegetative cell from which it is formed.

This species is easily distinguished from all except *U. notabilis* MACK (1951) by the relative wide septate, branched stalks to which the cells are attached. *U. soniaca* CONRAD (1938) at a certain stage in its development, shows similar strands, but these are not septate and may fuse together, while in young colonies only branched thread-like strands occur; in *U. eustylis* they show no such structural changes, and the cysts are different from those of *U. soniaca*. LIND (1939) has recorded two kinds of cysts in material of *U. soniaca*, one of which differs markedly from those described by CONRAD (1938) and might possibly belong to *U. eustylis*, though details of the plug and of development in living material are not known. *U. notabilis* MACK (1951, p. 267) possesses similar stalks, though they are granular and only detectable after staining. MACK also points out that their segments are less regular in construction than in *U. eustylis*. The British specimens of the latter seem to be intermediate in this respect between the Swedish specimens and *U. notabilis*. This species, however, has oval vegetative cells with two chromatophores and cysts of different construction.

REFERENCES

- BOLOCHONZEW, E. N. - 1903 - Beobachtungen über das Phytoplankton der Wolga im Sommer des Jahres 1902. Trav. Soc. Nat. Saratow 4: 64—155. (In Russian).
- CHU, S. P. - 1942 - The influence of the mineral composition of the medium on the growth of planktonic algae. Pt. I. Methods and culture media. Journ. Ecol. 30: 284—325.
- CONRAD, W. - 1938 - Notes protistologiques, V. Observations sur *Uroglena soniaca* n. sp. et remarques sur le genre *Uroglena* Ehr. (incl. *Uroglenopsis* Lemm.). Bull. Mus. Hist. nat. Belg. 14: 1—27.
- LIND, E. M. - 1939 - Note on the genus *Uroglena*, with the description of a species new to Britain. Journ. Bot., London: 106—10.
- MACK, B. - 1951 - Morphologische und entwicklungsgeschichtliche Untersuchungen an Chrysophyceen. Öst. bot. Z. 98: 249—79.
- PRINTZ, H. - 1927 - Chlorophyceae. Natürl. Pflanzenfam. edit. 2, 3, Leipzig.
- SKUJA, H. - 1948 - Taxonomie des Phytoplanktons einiger Seen in Uppland, Schweden. Symb. bot. Upsal. 9 (3): 1—399.
- SMITH, G. M. - 1926 - The plankton algae of the Okoboji region. Trans. Amer. micr. Soc. 45: 156—233.
- TIFFANY, L. H. and AHLSTROM, E. H. - 1931 - New and interesting plankton algae from Lake Erie. Ohio Journ. Sci. 31: 455—64.

Address of the author: Dr J. W. G. LUND
The Ferry House, Far Sawrey
Ambleside, Westmorland, England.

Untersuchungen über die algenbewohnende Mikrofauna mariner Hartböden

III.

Zur Systematik der freilebenden Nematoden des Mittelmeeres.
Mit einer ökologischen Untersuchung über die Beziehung zwischen
Nematodenbesiedlung und Sedimentreichtum des Habitats.

von

WOLFGANG WIESER, Wien

1. DIE UNTERSUCHUNGSORTE

Die folgenden Untersuchungen stützen sich im wesentlichen auf Material, das während einer längeren Exkursion an drei Punkten der italienischen Mittelmeerküste gesammelt wurde, nämlich: 1. Portovenere bei La Spezia, 2. Sorrent im Süden des neapolitanischen Golfes und 3. Sampieri in Südsizilien.

Das allen drei Aufsammlungspunkten gemeinsame Hauptcharakteristikum ist die annähernde Gezeitenlosigkeit. Genau genommen gibt es einen mittleren Gezeitenunterschied von 20 cm, der allerdings genügt, eine ausgeprägte Algenzonierung mit Algenzonen von oft nicht mehr als 5 cm Breite entstehen zu lassen.

a. Portovenere. (7.-20-10.1949)

Die Aufsammlungen wurden in der am äussersten Zipfel der Halbinsel gelegenen Bucht („Grotta di Byron“) durchgeführt. Diese Bucht ist dem Hafen abgekehrt und nach Westen, gegen das freie Meer zu offen. Das Wasser ist also relativ rein und bewegt, da es der vom Ligurischen Meer hereinrollenden Brandung ausgesetzt ist. Die Algenflora ist nahe der Oberfläche eine ausgesprochene Bewegungswasserflora (viel *Corallina mediterranea*). Die Küste besteht ringsum aus sehr harten, steil abfallenden Kalk- oder Kalkschieferwänden;

sie ist sehr zerlegt. Es gibt massenhaft kleine Spalten, Höhlen und Löcher, in denen ganz verschiedene Licht- und Wasserbewegungsverhältnisse herrschen. Der Boden besteht aus Platten; in der Umgebung nur Geröllboden, dadurch ist das Wasser klar, die Algen sind durch Sand wenig verschmutzt, wenn sich auch immer eine unregelmässig verteilte Detritusmenge abzusetzen scheint. Dies dürfte auf das Konto der doch etwas geschützten Lage der Algen in der Bucht zu schreiben sein.

Die Algenbesiedlung ist ärmlich. Im Supralitoral ist nur ein Blaualgenfilm zu finden, dann kommen Algen bis etwa 1 Meter Tiefe (*Corallina mediterranea*, *C. rubens*, *Cystosira abrotanifolia* in kleinen Exemplaren usw.), um dort plötzlich aufzuhören und nackten Felsen Platz zu machen, auf denen wie üblich grosse Mengen Seeigel (*Paracentrotus lividus* und *Arbacia pustulosum*) sitzen. Erst wider in 3—4 Meter finden sich auf flachen Felsplatten Algenbestände (v.a. *Stypocaulon scoparia*), die jedoch keinen einheitlichen Bewuchs bilden. Dieser tritt möglicherweise erst wieder in grösseren Tiefen auf.

Salinitäts- und Temperaturschichtungen gibt es auf Grund der starken Durchmischung in den oberen 4 Meter sicher nicht.

Die entscheidenden Charakteristika des Gebietes sind Sedimentarmut in den oberen Algenbeständen und relativ starke mittlere Wasserbewegung.

b. *Capo di Sorrento*. (6.4.—11.7.1949)

Aufsammlungen in einer Bucht („Bagno della Regina Giovanna”), die nach Nordwesten offen ist. Der Gesamtaspekt der Bucht ist ein relativ ruhiger. Jedenfalls weniger exponiert als Portovenere. Die Algenbesiedlung hört nicht bei 1 Meter Wassertiefe auf, sondern erstreckt sich bis zum Boden der Bucht (ca. 4 Meter). Ausserhalb der Bucht, also an der Küste gegen den Golf von Neapel, verhalten sich die Algen hingegen wieder genau so wie in Portovenere.

Die Küste besteht aus hartem Kalkfelsen und ist reichlich zerlegt. Der Boden in näherer Umgebung ist geröllig. Jedoch sind auf Grund der ruhigeren Situation und vielleicht auch wegen des sandigen bis schlammigen Bodens weiter Teile des Golfes, die Algen mehr mit Sediment bedeckt als in Portovenere. Im hintersten Teil der Bucht wird der Stillwasseraspekt der Algenbesiedlung immer deutlicher; dort steigt *Stypocaulon scoparia* fast bis an die Oberfläche; an schattigen Stellen ebenfalls *Halimeda tuna*. Oberhalb des Flutniveaus findet sich fast kein Algenwuchs; um das Flutniveau eine deutliche *Vermetus*-Zone, in deren Löchern und Ritzen sich Tiere aufhalten, die sonst nicht so hoch heraufkommen (*Phascolion* sp. *Eunice siciliensis*, *Dodecaria concharum*). Es folgen dann *Corallina mediterranea*.

nea, *Polysiphonia* sp., *Laurencia papillosa*, *Corallina rubens*. Die Hauptmasse machen aber die *Cystosiren* aus, die fast bis an die Wasseroberfläche reichen und auch bis zum Grunde der Bucht dichte Bestände bilden, die schon wegen ihrer Höhe den Stillwasseraspekt der Bucht betonen.

Die Erwärmung ist grösser als im Aussengolf, die Durchmischung jedoch genügend, um Salinitäts- und Temperaturschichtungen zu verhindern.

Der Gesamtaspekt der Bucht ist somit: Weniger exponiert als Portovenere, Algen dichter, reichlicher mit Sediment bedeckt.

c. Sampieri (26.7.—8.8.1949)

Dieses war das bemerkenswerteste der italienischen Untersuchungsgebiete. Es liegt etwa drei Kilometer östlich des kleinen Fischerdörfchens Sampieri an der sizilianischen Südküste. Die Küstenlinie verläuft völlig gerade, ist also gegen jede Wasserbewegung ungeschützt. Trotzdem macht das Gebiet den Eindruck eines Stillwassergebietes, da alle Algen von einer sehr starken Sandschicht bedeckt sind und ausserdem die typischen Bewegtwasseralgen wie *Corallina mediterranea* fast völlig fehlen.

Die Küste ist felsig und verläuft flach und allmählich in das Wasser. Keine starke Zerlegung, wenn auch von kleineren Löchern und Spalten durchsetzt. Kaum ein supralitoral Algenbewuchs. Vom Flutniveau bis in etwa 4 Meter Tiefe, die ungefähr 20 Meter weit von der Küste erreicht werden, erstreckt sich ein relativ einheitlicher Algenbewuchs, dessen Hauptart *Corallina rubens* ist. In 4 Meter Tiefe geht der Fels in Sandboden über. Aber der vom Wasser aufgewirbelte Sand bedeckt Substrat und Algen bis in die Höhe des Wasserspiegels. Die Sandbedeckung ist natürlich in grösserer Tiefe und auf niederen Algen bedeutender, kann aber doch auch im ganzen Gebiet und bis zum Niveau hinauf als extrem stark angesprochen werden. Der Reichtum der Fauna lässt auf beträchtliche Beimengung organischer Nährstoffe schliessen.

Durch diese Sedimentsauflagerung bekommt der ganze Algengürtel einen recht einheitlichen Charakter. Dies wird unterstrichen durch die geringe Zerlegung der Küste des untersuchten Gebietes.

Im ökologischen Teil wird ausserdem noch Bezug auf die Nematodenfauna von *Plymouth* (Südengland) genommen, die in einer früheren Arbeit ausführlich beschrieben wurde (WIESER 1951). Der Untersuchungsort Tinside gilt durch seine Lage am Ende der Bucht von Plymouth gegen Wasserbewegung halbgeschützt. Die Brandung kann aber noch beträchtliche Stärke erreichen. Die Algen sind auf Grund des nahen Schlammbodens durch Sediment reichlich ver-

schmutzt, jedoch ist die Sedimentbedeckung in Anbetracht der doch recht merklichen Wellen- und Gezeitenbewegung sehr unregelmässig. Grosse, lockere Algen wie *Fucus serratus* und *Gigartina stellata* sind relativ sedimentarm, während etwa das rasige *Gelidium corneum* extrem sedimentreich ist. Diese Variabilität unterscheidet das Gebiet deutlich von Sampieri, wo neben dem nahen Sandboden noch die geringe Wasserbewegung eine einheitliche Sedimentbedeckung aller Algen bewirkte.

Es wird die Fauna sehr verschiedener Algenwuchsformen in Betracht gezogen, nämlich:

Rasenartige: *Gelidium corneum*,

Büschelartige: *Ceramium* sp., *Cladophora rupestris*,

Strauchartige: *Gigartina stellata*, *Fucus serratus*,

Blattartige: *Porphyra laciniata*, *Nitophyllum punctatum*.

2. DER EINFLUSS DES SEDIMENTES AUF DIE NEMATODENFAUNA

Es ist ganz sicher, dass der Reichtum an Sedimenten die Zusammensetzung der Fauna entscheidend beeinflusst (s.v.a. DAHL 1948). Doch ist dies ein ausserordentlich komplexes Problem, so dass es schwer fällt, die einzelnen Faktoren voneinander zu trennen, bzw. direkte von indirekter Bewirkung zu unterscheiden.

Der Reichtum an Sedimenten in einer Probe hängt von zumindest folgenden 4 Faktoren ab:

1. Konstitution der weiteren Umgebung. Art des Meeresbodens im weiten Umkreis und Sedimentgehalt der Wassermassen.
2. Grad der Wasserbewegung.
3. Gestalt der Alge.
4. Spezielle Position der entnommenen Probe; an geschützter oder ungeschützter Stelle. Profilwinkel d. Küste.

Wasserbewegung und Sedimentreichtum hängen besonders eng zusammen, so dass in diesem Falle das oben Gesagte von der Schwierigkeit der Trennung direkt und indirekt wirkender Faktoren in besonderem Masse gilt.

Der Begriff „Sediment“ muss hier etwas undogmatisch verwendet werden. Im Verlaufe ausgedehnter ökologischer Untersuchungen ist es meist sehr schwierig, Sedimentanalysen von allen Proben durchzuführen. Und so wird hier auch darunter das Gemisch von organischen und anorganischen Bestandteilen, von Sand und Detritus verstanden, das von den oben angeführten 4 Faktoren bedingt, in geringerer oder grösserer Menge die Algen bedeckt. Die Wirkung

dieses Komplexes „Sediment“ auf die Biotope kann folgender Art sein:

1. Mechanische Veränderung des Lebensraumes. Mit Sediment bedeckte Algen haben andere mechanische Eigenschaften als nackte. Die Schutzwirkung vergrössert sich, die verfügbare Oberfläche wächst. Die Wirkung kann dabei auf verschiedene Tiere verschieden sein (s. DAHL 1948, S. 133: „A film of detritus on the thalli of the algae thick enough materially to influence the mode of life of the small Harpacticoida may still be negligible to the considerably larger Amphipoda.“) Der schlängelnde Bewegungstypus wird im allgemeinen hervortreten.
2. Erhöhung der verfügbaren Nährstoffmengen und Veränderung ihrer Qualität bei grossem Sedimentreichtum.

Ausserdem ist Sedimentreichtum immer Indikator relativ geringer Wasserbewegung, während umgekehrt Sedimentarmut noch nicht unbedingt auf starke Wasserbewegung schliessen lässt.

Die Tierwelt selbst kann in folgender Weise auf die Wirkungen des Sedimentes reagieren:

1. Quantitativ. Durch Änderung der Individuenzahlen pro Algenmenge.
2. Qualitativ. Durch Förderung bzw. Verdrängung bestimmter Arten in Relation zur vorhandenen Sedimentmenge.

Die quantitative Beziehung zum Sedimentreichtum lässt sich an der Nematodenfauna von Plymouth deutlich illustrieren (Abb. 1). Und zwar wurden 17 Proben der Alge *Gelidium corneum* von verschiedenen Punkten der Küste entnommen. Die Proben waren je nach Lage der Entnahmestellen verschieden sedimentreich.

Dieser Sedimentreichtum wurde nach dem Ausschütteln der Algen auf Grund des in der Schale zurückbleibenden Bodensatzes geschätzt (natürlich ist hier keine Exaktheit zu erwarten) und in 5 Klassen (0–4) eingeteilt; hiermit folge ich dem Vorgange DAHLs in seiner grossen Arbeit über die Klein-Arthropoden der Schwedischen Westküste (1948).

In der Abbildung sind diese verschiedenen Sedimentklassen als 5 verschieden grosse, schraffierte Flächen eingetragen. Die Linie darüber zeigt die Individuenzahl der Nematoden pro 1 Gramm Algen-Trockengewicht in den entsprechenden Proben an. Es ist deutlich, dass die durchschnittliche Individuenzahl pro Gewichtseinheit mit grösserem Sedimentreichtum der Probe zunimmt. So beträgt der Durchschnitt der Proben mit Sedimentklasse 1 335 Individuen, mit Klasse 2 500 Individuen und mit Klasse 3 680 Individuen. Klasse 0

und 4 umfassen nur eine einzige Probe, so dass ihre Werte, obwohl durchaus der generellen Linie folgend, aus statistischen Gründen nicht ganz verlässlich sind. Diese unzweifelhafte Abhängigkeit der marinen Nematoden vom Sedimentgehalt des Habitats, die sich immer und immer wieder erweist, lässt sich einerseits auf den

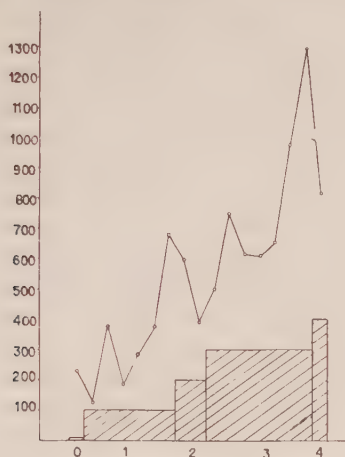


Abb. 1.

Diagramm, um die Beziehung zwischen Nematodenzahl und Sedimentreichtum der Algenproben zu zeigen. Auf der Ordinate die Individuenzahl pro 1 Gramm Algen-Trockengewicht, auf der Abszisse die einzelnen Proben mit steigendem Sedimentreichtum aufgetragen.

Ernährungs- andererseits auf den Bewegungstypus der Tiere zurückführen. Als Ganzes sind die Nematoden von einer gewissen Konstanz der Umweltverhältnisse abhängig (FILIPJEV 1925b) und ziehen sich darum auch immer in die gleichmässigsten und geschüttesten Teile des jeweils besiedelten Biotops zurück. Sedimentreiche Biotope sind aber beides: sowohl gleichmässig als auch geschützt. Vor allem aber sind die Tiere durch den schlängelnden Bewegungstypus für den Aufenthalt in lockeren, körnigen Medien prädestiniert (s. REMANE 1933).

Dieses Prinzip lässt sich auch an der qualitativen Verteilung der Nematodenfauna in verschiedenen Gebieten erkennen. So ergab das ruhige und sedimentreiche Sampieri bei 728 untersuchten Individuen eine Ausbeute von 76 Arten, das bewegtere und sedimentärmere Portovenere hingegen bei 608 Individuen bloss 50 Arten. In ähnlicher Weise zählt REMANE (1933) in der Kieler Bucht im Phytal 15, im Sand jedoch 27 Nematodenarten.

Im einzelnen besitzen die beiden ökologisch so verschiedenen Gebiete Portovenere und Sampieri folgende Charakterarten (wobei

jeweils die in mehr als 1 Probe vorhandenen und im anderen Gebiet nicht auftretenden Arten angeführt sind):

Sampieri: *Phanoderma filipjevi*, *P. mediterranea*, *Leptosomatum punctatum*, *Dorylaimus marinus*, *Syringolaimus brevicaudatus*, *Halalaimus gracilis*, *Dolicholaimus marioni*, *Prochromadora macro-punctata* n. sp., *Chromadora quadrilinea*, *Acanthopharynx perarmatus*, *Micro-laimus honestus*, *Araeolaimus filipjevi*, *Araeolaimoides microphthalmus*, *Megadesmolaimus incisus* n. gen. n. sp., *Theristus acer*, *Paramonhystera elliptica*.

Von diesen Arten sind *Halalaimus gracilis*, *Dolicholaimus marioni* und *Theristus acer* auch aus den sedimentreichen Algen von Plymouth bekannt geworden, während sie in den sedimentärmeren fast nicht vorkamen.

Portovenere: *Thoracostoma steineri*, *Euchromadora mediterranea*, *Pareuchromadora setifer*, *Chromadora microlaima*, *Acanthopharynx micans*, *Xenodesmodora porifera* und *Anguillulina mediterranea*.

Als für das betreffende Gebiet *typische* Arten sollen nun jene angesehen werden, die in mindestens einem Drittel der Proben vertreten waren und mindestens 1% aller Nematoden ausmachten. Besonders interessant ist dabei, dass der dritte Untersuchungsort an der italienischen Küste: Sorrent, der in Bezug auf die hydrographische Situation durchaus eine Mittelstellung zwischen Portovenere und Sampieri einnimmt (s.o.), auch in Bezug auf die Nematodenfauna eine derartige intermediäre Rolle spielt. Eine perzentuelle Zusammenstellung der eben erwähnten typischen Nematoden aus Sampieri und Portovenere zeigt bei Hinzuziehung der Fauna Sorrents folgendes Bild:

Tabelle 1.

	Sedimentreichtum fallend Stärkegrad der Wasserbewegung steigend →					
	Sampieri		Sorrent		Portovenere	
	Pr.	%	Pr.	%	Pr.	%
<i>Chromadora siciliana</i> n. sp.	11	8	2	0,45	2	1
<i>Acanthopharynx perarmatus</i>	8	5	2	0,25	—	—
<i>Prochromadora macro-punctata</i> n. sp. ..	6	4	—	—	—	—
<i>Theristus acer</i>	8	2	—	—	—	—
<i>Chromadora quadrilinea</i>	6	1,5	—	—	—	—
<i>Syringolaimus brevicaudatus</i>	5	1	1	0,55	—	—
<i>Euchromadora mediterranea</i>	—	—	2	1	6	2
<i>Anguillulina mediterranea</i>	—	—	1	0,2	3	6
Probenzahl	15		10		9	

Wobei in Spalte 1 jeweils die Probenzahl (Pr). in der die betreffende Art vorkam (die Frequenz), in Spalte 2 die Dominanzzahl der Art angegeben ist.

Es zeigt sich also, dass Sorrent typische Sampieri- und typische Portovenere-Arten in jeweils geringerer Häufigkeit aufzuweisen hat, sich also wie ein Übergangsgebiet zwischen dem sedimentreichen ruhigen und dem sedimentarmen, bewegten verhält.

Noch einmal stimmt dieses Schema in Bezug auf das Vorkommen der Monhysteridae, in diesem Fall der Gattungen Monhystera, Paramonhystera und Theristus. Die ganze Familie wurde schon von mehreren Autoren (s. DE CONINCK & SCHUURMANS STEKHOVEN, 1933) als typisch für sediment- und detritusreiche Biotope geschildert. Ihre perzentuelle Häufigkeit in den drei italienischen Gebieten und zum Vergleich in einem ausgesprochenen Sandgebiet, dem Sandstrand der Kieler Bucht (nach GERLACH 1948), ergibt folgendes Bild:

Portovenere	0,3 %
Sorrent	2,4 %
Sampieri	4,3 %
Sandstrand Kiel	6,1 %
Theristus setosus-Zone dieses Strandes	52,0 %

Die Theristus setosus-Zone wird nach GERLACH dadurch charakterisiert, dass „dicht hinter dem Spülsaum gleich eine Wassertiefe von etwa 20 cm erreicht wird. In diesem nur wenig bewegten Gebiet kann sich etwas Detritus absetzen und vor allem eine Diatomeeflora entwickeln.“

Es sei erwähnt, dass auch die perzentuelle Häufigkeit der Monhysteriden Plymouths, nämlich 2,3 % mit der ungefähren Einschätzung des Sedimentreichtums dieses Gebietes (nämlich sedimentreicher als Sorrent, aber ärmer als Sampieri) übereinstimmt. Man könnte also eventuell bei weiterer Prüfung dieser Verhältnisse zu einer groben Charakteristik des Sedimentreichtums eines Gebietes auf Grund der perzentuellen Häufigkeit der Monhysteriden in seiner Nematodenfauna gelangen. In ähnlicher, allerdings rein qualitativer Weise, hat DAHL unter den Amphipoden und Copepoden „Sediment-indikatoren“ finden wollen und bereits für sein Untersuchungsgebiet mit grosser Wahrscheinlichkeit namhaft gemacht.

Die besondere Beziehung, die zwischen Sedimentreichtum und Häufigkeit der Nematoden herrscht, scheint mir auch aus einem Vergleich der Algenfauna von Plymouth-Sound, die ich untersucht habe und Wembury-Bay, die COLMAN (1940) bearbeitet hat, hervorzugehen. Die Algen von Plymouth-Sound (Tinside) sind durch Sediment - wenn auch ungleichmässig - verschmutzt und das Gebiet

gilt als halbgeschützt (EVANS 1947). Ich fand hier eine besonders reiche Nematodenfauna. Ihr Anteil an der Gesamtfaua betrug bei:

<i>Gelidium corneum</i>	36,5 %
Büschelalgen	36,0 %
<i>Gigartina stellata</i>	19,5 %
<i>Fucus serratus</i>	41,0 %
<i>Porphyra laciniata</i>	15,0 %
<i>Nitophyllum punctatum</i>	25,0 %

Die Individuenzahlen pro Gramm Algengewicht waren zum Teil ausserordentlich.

Wembury-Bay gilt nun als sehr exponiert (wesentlich exponierter als mein Portovenere im Mittelmeer, da dort immerhin noch ein hoher Prozentsatz Nematoden gefunden wurde) und die Algen sind, wie ich mich auch selbst überzeugt habe, fast sedimentfrei. Mit dem würde das geringe Nematodenvorkommen übereinstimmen, das aus COLMANS Tafeln zu entnehmen ist. So beträgt der Anteil an der Gesamtfaua bei:

<i>Pelvetia canaliculata</i>	8,0 %
<i>Fucus spiralis</i>	3,0 %
<i>Lichina pygmaea</i>	—
<i>Fucus vesiculosus</i>	0,7 %
<i>Ascophyllum nodosum</i> & <i>Polysiphonia lanosa</i>	5,5 %
<i>Fucus serratus</i>	6,5 %
<i>Gigartina stellata</i>	0,5 %
<i>Laminaria digitata</i>	8,5 %

Nun bewirkt der verschiedene Sedimentreichtum eines Gebietes nicht nur Verarmung oder Entfaltung der Nematodenfauna, sondern beeinflusst ihre Zusammensetzung auch in besonderer Weise.

Eine Wirkung ist folgende:

Die ziemlich gleichmässige Sedimentschicht, die als Wirkung geringer Wasserbewegung in Gebieten wie Sampieri alle Algen bedeckt, erhöht nicht nur die Dichte und damit die Schutzwirkung der von den Nematoden besiedelten Biotope, sondern fördert auch die „Homogenität“ des ganzen Gebietes. Mechanische Unterschiede der Kleinlebensräume innerhalb der verschiedenen Algenwuchsformen wie sie in Gebieten starker Wellen- und Gezeitenbewegung, z.B. in Plymouth herrschen, werden durch die alles bedeckende Sedimentschicht nivelliert. Ebenso werden spezialisierte Biotope, die auch spezialisierte Besiedlungen verlangen, mehr oder minder ausgeglichen. In Plymouth, wo sich auf den Algen zwar Sediment ablagerte (s.o.), dieses aber durch die Wasserbewegung immer wieder von lockeren in dichtere Biotope verfrachtet wurde,

konnte regelmässig festgestellt werden, dass entweder kleine oder grosse Formen, meist durch ein oder zwei Arten vertreten, in verschiedenen Algenwuchsformen dominierten (WIESER 1951). So war *Ceramium* sp. zu mehr als drei Viertel von *Chromadora nudicapitata* und *Heterochromadora germanica* besiedelt. Umgekehrt dominierten auf *Fucus serratus* die grossen Enopliden mit *Enoplus communis* an der Spitze, während sich im epiphytischen Bewuchs *Elachistea fucicola* wieder die Dominanz der kleinen Chromadoren einstellte. Dies heisst nichts anderes, als dass bei unregelmässiger Sedimentverteilung die meisten Algen recht spezialisierte Biotope darstellen, in denen nur ganz wenige Arten und Grössentypen von Nematoden dominieren. Diese Auslese wird vor allem auf Grund der mechanischen Anforderungen begünstigt, aber es scheint sich auch Konkurrenz radikaler auszuwirken.

Andere Verhältnisse treten ein, wenn eine Sedimentschicht alle Algen bedeckt. Natürlich wird es auch da Unterschiede zwischen lockeren und dichten Biotopen, zwischen hohen und niederen Algen geben. Und so war auch in Sampieri die Besiedlung der hochwüchsigen *Cystosira*-Arten um vieles individuenärmer als die der niederen *Corallina*-Proben. Aber trotzdem ist die Spezialisiertheit der einzelnen Algenbiotope nivelliert worden. In den büscheligen Algen hat sich nun eine Sedimentschicht zwischen den Ästen abgelagert und auf diese Weise ein zerlegtes und mannigfaltiges Biotop geschaffen, in dem eine qualitativ reichhaltige Fauna Lebensraum findet, andererseits sind aber auch die hochwüchsigen Algen mit Sediment bedeckt worden und bieten mehr Schutz und Bewegungsraum als die nackten Formen in Plymouth. *Es nähern sich also erstens die verschiedenen Algenwuchsformen in ihrer mechanischen Beschaffenheit einander an, zweitens werden spezialisierte Lebensräume gewissermassen „aufgebrochen“ und einer reicheren Besiedlung zugänglich gemacht.* Mit einem Wort, das Gebiet als Ganzes betrachtet, wird „homogenisiert“.

Ein Versuch, dieses darzustellen, wird in den folgenden beiden Tabellen gemacht.

Tabelle 2 zeigt die Besiedlung verschiedener Algenwuchsformen in Plymouth. In Spalte 1 sind 7 büschelige *Ceramium*-Proben, in Spalte 2 vier ebenfalls büschelige *Cladophora rupestris*-Proben, in Spalte 3 sieben mit Epizocen bewachsene, strauchartige *Fucus serratus*-Proben und in Spalte 4 zwei mit *Elachistea fucicola* bewachsene *Fucus*-Proben zusammengefasst.

Tabelle 3 zeigt die Verhältnisse in Sampieri: In Spalte 1 ist die Besiedlung von 4 *Cystosira abrotanifolia*- und *C. sp.*-Proben, in Spalte 2 die Besiedlung von 6 Büschelproben, nämlich *Corallina rubens*, *Polysiphonia* sp. und *Cladophora* sp., im Mittel dargestellt.

Tabelle 2 (Plymouth).

	1 Cer. sp.	2 Clad. r.	3 Fuc. scr.	4 El. fuc.
<i>Anucoma limalis</i>	0,14	0,25	12,0	6,0
<i>Thoracostoma figuratum</i>	—	—	5,0	5,0
<i>Th. (Pseudocella) trichodes</i>	—	—	0,3	—
<i>Enoplus communis</i>	10,5	82,2	51,5	5,0
<i>Dolicholaimus marioni</i>	—	—	0,3	—
<i>Krampia acropora</i>	—	—	6,0	—
<i>Oncholaimus dujardini</i>	—	—	0,3	—
<i>Oncholaimus</i> sp.	—	—	0,15	1,0
<i>Paroncholaimus donsi</i>	0,2	—	—	—
<i>Metoncholaimus demani</i>	0,5	—	—	—
<i>Catalaimus maxweberi</i>	0,3	—	—	—
<i>Leptosomatium bacillatum</i>	—	—	+	—
Enoplidae	11,64	82,45	75,55	17,0
<i>Cyatholaimus demani</i>	0,64	1,25	0,7	—
<i>Paracanthonchus caecus</i>	—	—	0,3	—
<i>Halichoanolaimus robustus</i>	—	—	0,4	—
<i>Desmodora serpentulus</i>	2,5	3,0	1,3	—
<i>D. scaldensis</i>	+	—	—	—
<i>Monoposthia costata</i>	0,3	—	—	—
Cyatholaimidae + Desmodoridae	3,44	4,25	2,7	—
<i>Spilophorella paradoxa</i>	1,0	—	3,0	1,0
<i>Spilophora gracilicauda</i>	—	—	0,6	—
<i>Chromadorina parva</i>	—	—	0,2	—
<i>Euchromadora vulgaris</i>	0,14	7,5	—	—
<i>Hypodontolaimus inaequalis</i>	1,8	—	—	—
<i>Chromadorella parapecilosoma</i>	1,65	3,7	0,3	—
<i>Chromadorina microlaima</i>	—	—	1,15	—
<i>Neochromadora poecilosomoides</i>	—	—	+	—
<i>Prochromadorella paramucrodonta</i>	—	—	1,0	—
<i>Pr. macro-ocellata</i>	—	—	0,4	—
<i>Pr. obtusidens</i>	—	0,25	0,5	—
<i>Chromadora nudicapitata</i>	57,4	3,0	9,0	24,5
<i>Chr. macrolaima</i>	1,0	—	—	—
<i>Heterochromadora germanica</i>	21,5	0,25	5,7	45,2
<i>H. granulo-pigmentatus</i>	—	1,4	—	—
<i>H. cervix</i>	0,35	—	0,3	—
<i>Prochromadora longitubus</i>	—	—	—	1,0
Chromadoridae	84,84	16,1	22,15	71,7
<i>Camacolaimus tardus</i>	1,7	—	0,7	—
<i>Linhomoeus elongatus</i>	—	—	—	1,7
<i>Theristus acer</i>	0,2	0,6	0,4	1,7
<i>Monhystera parva</i>	0,28	—	—	—
<i>M. refringens</i> var. <i>britannica</i>	0,2	0,4	—	1,0
<i>M. disjuncta</i>	—	—	0,14	4,5
Monhysteroidea	2,38	1,0	1,24	8,9
Arten	21	12	28	12
Individuen	603	243	538	76

Die Kreuze (+) zeigen Dominanzzahlen kleiner als 0,1% an.

Tabelle 3 (Sampieri)

	1 Cystos.	2 Büschel.
Anticoma acuminata	2,5	2,1
Thoracostoma figuratum	0,6	0,3
Leptosomatum punctatum	0,75	2,2
Phanoderma mediterranea	1,0	1,5
Ph. filipjevi + gracile	6,25	—
Enoplus striatus	0,8	—
E. hirtus	0,75	6,0
Dorylaimus marinus	—	3,2
Dolicholaimus marioni	—	2,5
Syringolaimus striaticaudatus	7,0	6,0
S. brevicaudatus	0,75	1,1
Oncholaimus dujardini	2,25	—
Viscosia glabra	0,15	1,8
Eurystomatina ornatum	1,25	2,4
Symplocostoma acuta	1,5	1,3
S. tenuicolle	9,0	1,3
Catalaimus sabulicolus	1,25	0,33
Enchelidium acuminatum + marinum	0,75	0,27
Enoplidae	36,45	32,3
Cyatholaimus canariensis	5,0	1,6
Paracanthonchus sunesoni	0,3	1,6
Acanthopharynx perarmatus	5,6	6,4
Monoposthia costata + mediterranea	1,5	1,0
Microlaimus honestus	0,15	1,3
Cyatholaimidae + Desmodoridae	12,55	11,9
Spilophora gracilicauda dolichura	—	3,6
Chromadorina parva	7,25	1,7
Euchromadora striata	8,0	9,0
Chromadorella membranata	9,0	2,5
Chr. parapoecilosoma	1,5	2,5
Prochromadorella mediterranea	—	1,66
Chromadora siciliana	5,6	4,2
Chr. nudicapitata	7,3	1,3
Chr. quadrilinea	1,0	2,1
Prochromadora macropunctata	1,5	9,3
Pr. longitubus	0,65	—
Chromadoridae	41,8	37,86
Araeolaimus spp.	0,15	2,1
Araeolaimoides microphthalmus	—	2,3
Linhomoeus parmacramphis	1,9	1,6
Megadesmolaimus incisus	—	4,1
Aegialolaimus sp.	—	0,6
Theristus acer + sp.	1,1	5,1
Monhystera parva + sp.	0,3	—
Monhysteroidea	3,45	15,45
Arten	38	43
Individuen	237	232

Die Cystosiren sind strauchartige Algen, die sich einigermaßen mit *Fucus* vergleichen lassen.

Die Zahlen sind immer Dominanzprozente.

Folgendes lässt sich nun bei dem Vergleich aussagen:

Auch unter Berücksichtigung der Tatsache, dass der Begriff der Algenwuchsform kein systematisch exakter ist und also Spielraum für genügende Variationen lässt, tritt die Gleichförmigkeit der Sampieri-Proben gegenüber der Ungleichförmigkeit der Plymouth-Proben entschieden hervor. Abgesehen von der grösseren Artenzahl im sizilianischen Gebiet, lassen sich die oben angeführten Charakteristika sedimentreicher Gebiete in Sampieri deutlich nachweisen, nämlich:

1. *Die Unspezialisiertheit der einzelnen Biotope.* Sowohl innerhalb Spalte 1 als auch 2 gibt es in *Sampieri* keine auffallenden Dominanzen. In Spalte 1 gibt es 6 Arten mit 7—9%, Häufigkeit, in Spalte 2 fünf Arten. Dann folgen gleichmässig mehrere mit 5%, 4% usw. Dies heisst, dass jedes Algenbüschel selbst wieder zu einem zerlegten Biotop geworden ist, in dem verschiedene Arten und verschiedene Grössentypen nebeneinander leben können. Es sind sowohl die mechanischen Voraussetzungen geschaffen, Arten *verschiedener* ökologischer Ansprüche auf der Alge existieren zu lassen, als auch die Konkurrenz von Arten *gleicher* Ansprüche durch die Zerlegtheit des Biotopes zu reduzieren. Doch kann über diesen letzten Punkt nichts näheres ausgesagt werden. Demgegenüber steht die überwältigende Dominanz einiger weniger Arten, nämlich von *Enoplus communis*, *Chromadora nudicapitata* und *Heterochromadora germanica* in fast allen Proben von *Plymouth*, wie dies oben (S. 10) schon erwähnt wurde und aus Tab. 2 deutlich hervorgeht.

2. *Die Ähnlichkeit verschiedener Wuchsformen.* Die Besiedlung der Spalten 1 und 2 i.e. der strauchartigen und der büscheligen Algen ist in *Sampieri* ausserordentlich ähnlich. Einige Arten überwiegen ein wenig in den *Cystosira*-Proben, andere in den büscheligen, jedoch ist hier schwer etwas Generelles — wie in *Plymouth* — auszusagen. Die Gesamthäufigkeit der einzelnen Familien, der *Enoplidae*, *Chromadoridae*, *Cyatholaimidae* und *Desmodoridae* weicht nur um ein Geringes voneinander ab. Den grössten Unterschied weist die Unterordnung der *Monhysteroidea* auf. Einer Häufigkeit von 3,45% in den *Cystosiren* steht eine solche von 15,45% in den büscheligen Algen gegenüber. Auf diesen Unterschied soll schon einiges Gewicht gelegt werden, da es sich wieder um die *Monhysteriden* mit den verwandten Familien der *Linhomoeidae* und *Araeolaimidae* handelt, die die typischsten Sedimentbewohner einschliessen und somit die

doch reichere Sedimentablagerung in den büscheligen Algen anzeigen. Etwas ähnliches kann auch von *Prochromadora macropunctata* n. sp. gesagt werden. Im Ganzen zeigen sich also die Besiedlungen der beiden Wuchsformen als ausserordentlich ähnlich, mit einem geringen Überwiegen typischer Sedimentformen in den niederwüchsigen Algen.

Dem steht gegenüber der grosse Unterschied in der Besiedlung einiger Wuchsformen in Plymouth (Tab. 2). So vergleiche man z.B. Spalte 1 und 3, in denen sich die Dominanz der grossen Enopliden in den *Fucus serratus*-Proben gegenüber der der kleinen Chromadoriden im *Ceramium* ausdrückt, oder der Unterschied zwischen Spalte 4 — *Elachistea fucicola* und Spalte 2 — *Cladophora rupestris*. Die Unterschiede lassen sich wahrscheinlich zum grössten Teil als mechanisch bedingte Spezialisierungen von Grösstentypen in den verschiedenen Algenbiotopen interpretieren. Aber es kommen auch Konkurrenz und verschiedene Verteilung von Nahrungsstoffen in Frage.

Mit einem Wort, die differenten ökologischen Bedingungen der einzelnen Biotope treten scharf hervor, da der nivellierende Einfluss starker und gleichmässiger Sedimentablagerung, wie wir ihn in Sampieri kennengelernt haben fehlt.

3. SYSTEMATIK

In den folgenden 3 Tabellen werden die in den drei italienischen Untersuchungsgebieten gefundenen Nematoden, auf die einzelnen Proben aufgeteilt, angeführt.

Die Abkürzungen der Algen bedeuten:

Cor rub	=	<i>Corallina rubens</i>
Cor med	=	<i>Corallina mediterranea</i>
Sty	=	<i>Stypocaulon scoparia</i>
Cy(s)	=	<i>Cystosira</i>
abr	=	<i>abrotanifolia</i>
Bl	=	Blualgen
Hal	=	<i>Haliseris polypodioides</i>
Bryo	=	<i>Bryopsis</i> sp.
Pad	=	<i>Padina pavonia</i>
Poly	=	<i>Polysiphonia</i> sp.
Clad	=	<i>Cladophora</i> sp.

Die Zahlen sind Individuenzahlen pro Probe. Sie wurden erhalten, indem die Algen in Formol ausgeschüttelt wurden und der Rückstand unter dem Binokular aussortiert wurde.

Im diagnostischen Teil werden neue und bemerkenswerte alte Arten beschrieben.

(Abkürzungen: AB. Analbreite, Kobr. Kopfbreite).

Tabelle 4 Portovenere

Proben-Nr.	P-1	P-2	P-3	P-4	P-5	P-6	P-7	P-8	P-9
Algen	Cor rub	Sty	Cor rub	Cor rub	Cor med	Cys abr	Bl	Cor med	Cor rub
Tiefe (Meter)	10	4	1	0,1	0	0	0,1	0	0,2
Anticomma acuminata (EBERTH)	3	3	7	7	5	—	—	2	2
Thoracostoma steineri MICOLETZKY	2	—	1	—	—	—	—	—	—
Th. figuratum BASTIAN	—	—	—	—	1	—	—	2	2
Synonchus dubius n. sp.	—	—	—	—	1	—	—	—	—
Phanoderma parafilipjevi ALLGEN	2	—	—	—	—	—	—	—	—
Nasinema stenolaima n. sp.	—	1	—	—	—	—	—	—	—
Enoplus striatus EBERTH	2	4	—	—	4	—	—	—	—
E. hirtus (MARION)	4	—	1	3	3	1	1	1	11
Syringolaimus striaticaudatus DE MAN	1	3	1	1	—	—	—	—	—
Oncholaimus dujardini DE MAN	1	—	1	1	—	2	—	4	—
O. sp.	—	1	—	—	—	—	—	—	—
Viscosia glabra BASTIAN)	2	13	2	—	—	—	—	—	—
Eurystomatina ornatum (EBERTH)	—	—	3	—	1	—	—	—	—
Symplocostoma acuta (COBB)	—	—	—	1	—	—	—	—	—
S. tenuicollis EBERTH	—	6	12	16	2	1	3	3	3
S. sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Catalaimus sabulicolus (FILIPJEV)	—	1	—	—	—	—	—	1	—
Encheleium marinum EHRENBERG	—	1	—	1	—	—	—	1	—
Cyatholaimus canariensis STEINER	4	—	—	5	3	3	—	4	1
C. gracilis (EBERTH)	—	4	1	—	—	—	—	—	—
Paracanthonchus sunesoni (ALLGEN)	—	5	—	—	—	—	—	—	—
Monoposthia costata (BASTIAN)	—	—	—	—	—	—	—	—	1
M. mediterranea SCHUURMAN STEKHOVEN	—	1	—	—	—	—	—	—	—
Xenodesmodora porifera WIESER	1	3	—	—	—	—	—	—	—
Croconema mediterranea n. sp.	—	—	—	—	—	—	—	1	—
Acanthopharynx micans (EBERTH)	—	—	—	—	1	—	—	—	5
Spilophorella paradoxa (DE MAN)	2	6	5	—	—	—	—	1	—
Spilophora gracilicauda dolichura DE MAN	—	—	—	—	—	—	—	2	—
Chromadorina parva (DE MAN)	1	5	—	—	—	—	—	—	—
Euchromadora striata (EBERTH)	—	—	—	9	2	15	—	—	7
Eu. mediterranea ALLGEN	4	2	6	1	1	—	—	1	—
Hypodontolaimus inaequalis (BASTIAN)	—	7	—	—	—	—	—	—	—
Prochromadorella neapolitana (DE MAN)	—	1	—	—	—	—	—	—	—
P. mediterranea MICOLETZKY	—	1	1	—	—	—	—	—	—
Pareuchromadora setifer SCHUURMAN STEKHOVEN	1	1	—	—	—	—	—	—	—
Chromadorella membranata MICOLETZKY	2	1	—	1	—	1	—	—	1
Chr. parapocilosoma (MICOLETZKY)	2	—	—	1	—	—	—	—	—
Chromadorina microlaima (DE MAN)	1	—	1	—	—	—	—	—	—
Neochromadora pocilosomoides (FILIPJEV)	—	1	—	—	—	—	—	—	—
Heterochromadora laeta (DE MAN)	2	—	—	2	24	65	6	3	—
Chromadora nudicapitata BASTIAN	—	1	—	—	—	—	1	—	—
Chr. brevipapillata MICOLETZKY	2	5	—	—	—	—	—	—	—
Sabatiera hilarula DE MAN	—	1	—	—	—	—	—	—	—
Araeolaimus bioculatus (DE MAN)	3	—	—	—	—	—	—	—	—
Linhomoeus parmacramphis n. sp.	4	—	15	11	2	—	—	56	—
Monhystra parva (BASTIAN)	—	—	—	—	—	2	—	—	—
M. sp.	—	—	1	—	—	—	—	—	—
Rhabdogaster cygnoides (METSCHNIKOFF)	1	—	6	1	1	—	—	1	—
Draconema pontica FILIPJEV	2	—	—	—	—	—	—	—	—
Anguillulina mediterranea MICOLETZKY	—	1	64	3	—	—	—	—	—
Individuen	49	79	135	64	50	90	11	83	34
Arten	23	26	18	16	13	8	4	15	10

Tabelle 5 Sorrent

Proben-Nr.	C-1	C-2	C-3	C-4	C-5	C-6	C-7	C-8	C-9	C ₁₀
Tiefe Meter)	4	2,5	2	1,8	1,5	0,7	0,5	0,5	0,1	0
Algen	Cy	Cy	Cy	Hal	Cy	Cy	Cy	Hal	Cy	Cy
Anticoma acuminata (EBERTH)	3	—	—	—	—	—	—	1	—	—
Oxytomatina sp.	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—
Phanoderma gracilis DE MAN	—	1	1	2	—	1	—	—	—	—
Ph. mediterranea MICOLETZKY	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—
Ph. rarafilipjevi ALLGEN	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—
Enoplus striatus EBERTH	3	—	4	—	3	—	—	—	—	2
E. hirtus MARION)	—	—	—	3	1	1	—	1	1	—
Syringolaimus striatocaudatus DE MAN	6	—	7	—	—	—	3	2	2	1
S. brevicaudatus MICOLETZKY	—	—	4	—	—	—	—	—	—	—
Oncholaimus dujardini DE MAN	—	1	—	—	—	—	—	—	8	—
Viscosa glabra BASTIAN	4	—	1	—	—	—	—	—	—	—
Eurystomatina ornatum (EBERTH)	—	—	1	—	—	—	2	—	—	—
Symplocostoma acuta (COBB)	1	—	1	—	—	—	—	—	—	—
S. tenuicolle EBERTH	—	1	3	—	—	3	2	1	2	2
Catalaimus sabulicolus (FILIPJEV)	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—
Enchelidium marinum EHRENBERG	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—
Cyatholaimus canariensis STEINER	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—
C. gracilis EBERTH	—	—	—	—	1	—	—	1	1	—
Paracanthochus sunesoni (ALLGEN)	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—
Monoposthia costata (BASTIAN)	2	—	1	—	2	—	—	5	—	—
Acanthopharynx micans (EBERTH)	—	—	—	3	2	1	—	—	1	—
A. perarmatus MARION	2	—	—	—	—	—	—	—	—	1
Chromadorina parva (DE MAN)	5	3	6	1	1	2	—	2	2	2
Euchromadora striata (EBERTH)	1	3	2	—	—	12	—	4	15	26
Eu. mediterranea ALLGEN	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—
Chromadorella membranata MICOLETZKY	26	20	1	—	3	2	6	4	8	6
Chr. parapocilosoma (MICOLETZKY)	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—
Neochromadra poecilosomoides (FILIPJEV)	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Hypodontolaimus inaequalis (BASTIAN)	—	—	—	2	—	—	—	1	—	—
Heterochromadora laeta (DE MAN)	—	3	—	—	—	—	—	1	11	3
Chromadora nudicapitata BASTIAN	18	5	42	—	2	8	14	4	3	10
Chr. siciliana n. sp.	2	—	—	—	—	—	—	—	1	—
Araeolaimus bioculatus (DE MAN)	3	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Axonolaimus setosus FILIPJEV	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—
Linhomoeus parmacramphis n. sp.	1	—	—	1	—	—	—	—	—	—
Monhystera parva (BASTIAN)	—	12	—	—	—	—	—	—	—	—
Anguillulina mediterranea MICOLETZKY	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—
Individuen	79	50	75	14	19	31	27	28	58	53
Arten	15	10	14	8	11	9	5	13	15	9

*Leptosomatidae**Synonchus dubius* n. sp. (Abb. 2a-d)♀: L = 2,6 mm, α = 22,0, β = 5,0, γ = 12,4.1 Ind, Portovenere, auf *Corallina mediterranea*, Niveau.

Die Kopfbreite beträgt 40% der Breite am Ösophagushinterende. Der Kopf ist vorne gerade, mit 6 deutlichen Lippen. Es findet sich

Tabelle 6 Sampieri

Proben-Nr.	S-1	S-2	S-3	S-4	S-5	S-6	S-7	S-8	S-9	S-10	S-11	S-12	S-13	S-14	S-15
Tiefe (cm)	350	200	100	100	70	40	40	40	20	20	0	0	0	0	5
Algen	Bryo	?	?	Cor rub	Cy abr	Cy sp	Cy sp	Cor rub	Pad Cor	Cy spp	Poly	Poly	Sand	Clad	Clad
Sediment (0-3)	2	1	2	2	1	0	0	2	2	0	1	2	3	0	2
Anticoma acuminata (EBERTH)	6	—	7	3	—	7	2	1	—	—	—	2	4	—	—
Leptosomatum punctatum (EBERTH)	1	—	—	4	—	—	1	—	—	1	—	—	—	1	—
Thoracostoma figuratum BASTIAN	2	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Leptosomatide	1	—	1	—	—	—	—	—	5	—	—	—	2	—	—
Halalaimus gracilis DE MAN	1	—	3	2	—	6	—	2	—	—	—	—	—	—	—
Phanoderma filipjevi MICOLETZKY	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Ph. gracile DE MAN	2	3	—	11	1	—	6	—	1	3	—	—	—	—	—
Ph. mediterranea MICOLETZKY	13	—	—	—	—	—	—	4	2	1	—	—	—	1	—
Enoplus hirtus (MARION)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
E. striatus EBERTH	—	—	—	—	—	5	—	—	—	—	—	—	4	—	—
Dorylaimus marinus DUJARDIN	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	7	—	—	—
Dolicholaimus marioni DE MAN	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	1	1	2
Syringolaimus striatcaudatus DE MAN	—	—	—	—	2	5	5	1	—	—	11	2	11	1	—
S. brevicaudatus MICOLETZKY	—	—	—	—	—	1	1	—	1	—	3	—	2	—	—
Oncholaimus dujardini DE MAN	1	—	—	—	1	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—
O. sp.	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—
Viscostia glabra (BASTIAN)	—	—	2	—	—	1	—	—	—	—	—	1	3	1	1
V. aegyptia (STEINER)	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
V. cobbi FILIPJEV	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	—
Eurystomatina ornatum (EBERTH)	—	—	—	—	—	7	—	—	—	—	—	1	—	—	—
Symplocostoma acuta (COBB)	1	3	1	4	2	—	—	—	—	—	—	—	4	—	3
S. tenuicolle EBERTH	2	—	—	3	—	7	—	—	—	2	1	—	—	—	—
S. marioni FILIPJEV	1	—	—	1	—	—	2	—	—	6	—	—	—	—	—
Catalaimus sabuliculus (FILIPJEV)	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Enchelidium acuminatum EBERTH	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—
E. marinum EHRENBERG	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—	—
Cyatholaimus canariensis STEINER	—	—	—	—	—	2	5	2	—	2	—	—	—	1	—
C. sp.	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Paraecanthochus brevisetosus n. sp.	—	—	1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Paraecanthochus sunesoni (ALLGEN)	3	2	—	1	—	2	—	—	3	—	1	—	7	—	2
Halichoanolaimus filicauda FILIPJEV	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	1	—	—
Cyatholaimide juv.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—	1
Desmodora ocellata n. sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
D. sp.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

eine Kopfkapsel, die bis 1 Kobr. nach hinten reicht und deren Hinterende geschwungen ist. Die Seitenorgane liegen in Fenstern der Kopfkapsel wie bei *Thoracostoma*. Sie messen $\frac{1}{5}$ der Kobr., sind birnförmig, mit deutlichem Kanal und kutikularen Verstärkungen an der Ansatzstelle des Kanals.

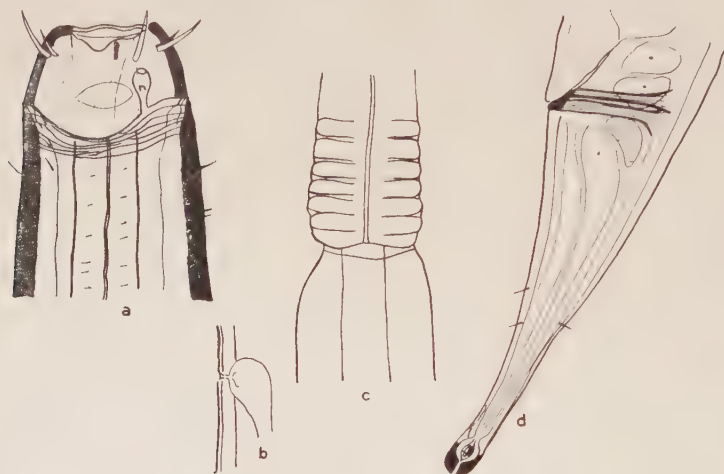


Abb. 2.

Synonchus dubius n. sp. a. Vorderende des ♀, b. Exkretionsporus mit Ampulle, c. Ösophagusende, d. Schwanz des ♀.

Die 10 Kopfborsten sind sehr kräftig und inserieren deutlich vor den Seitenorganen. Die 6 langen messen 40% , die 4 kürzeren, submedianen, etwa 20% der entsprechenden Kopfbreite. Am Vorderkörper stehen noch kurze aber kräftige, innervierte Borsten. Die Kutikula ist in der inneren und äusseren Schicht faltig und mit Punkten unregelmässig skulpturiert. Nach vorne reicht sie bis zum Hinterrand der Kopfkapsel, wo jederseits median eine Drüse ausmündet.

Einen Exkretionsporus mit Ampulle habe ich 5 Kobr. von vorne gesehen.

Mein einziges Exemplar weist leider im Kopfinneren Beschädigungen auf, so dass ich die Struktur der Mundhöhle nicht genau erkennen konnte. Jedenfalls ist die Mundöffnung sehr weit, zahnähnliche Bildungen sind keine zu bemerken, doch eine kutikularisierte Leiste (?). Die Gestalt der Mundkapsel ist unsicher.

Der Ösophagus ist leicht gewellt und von ähnlicher Struktur wie bei *Phanoderma*. Das Hinterende ist nicht erweitert.

Die Seitenfelder sind auf Höhe des Ösophagushinterendes $\frac{1}{5}$ des Körpers breit und sehr deutlich.

Der Schwanz ist konisch, im letzten Drittel zylindrisch, hinten leicht geschwollen und abgerundet. Er ist 3,5 AB lang. In der Mitte befinden sich einige Borsten. Die Schwanzdrüsen liegen post- und supraanal. Die kräftigen, queren Analmuskelbänder inserieren ventral auf einer verdickten Epidermisleiste über dem Anus.

Die Stellung der Art ist unsicher und die beschädigte Mundhöhle erlaubt leider keine genaue Einordnung. Auf jeden Fall aber ist die Art von allen bekannten *Synonchus*-Arten deutlich unterschieden und zwar von: *S. longisetosa*, *strasseni*, *intermedia*, *comes*, *roscovianum* (Subgenus *Fiacra*) durch die viel kürzeren Kopfborsten und das kleine Seitenorgan; von *S. acuticaudatus*, *brevisetosus* und *murmanicus* (Subgenus *Jägerskiöldia*) durch längere Kopfborsten von verschiedener Länge und wesentlich grössere Kopfkapsel; schliesslich auch von *hirsutus* und *fasciculatus* durch die versch. Länge der Kopfborsten, Ausprägung der Kopfkapsel und geringe Körperbeborstung.

Phanodermatidae

Nasinema stenolaima n. sp. (Abb. 3a-c)

♀: L = 2,1 mm, $\alpha = 40$, $\beta = 4,3$, $\gamma = 16$.

1 Ind., Portovenere, 4 Meter Tiefe auf Stypocaulon.

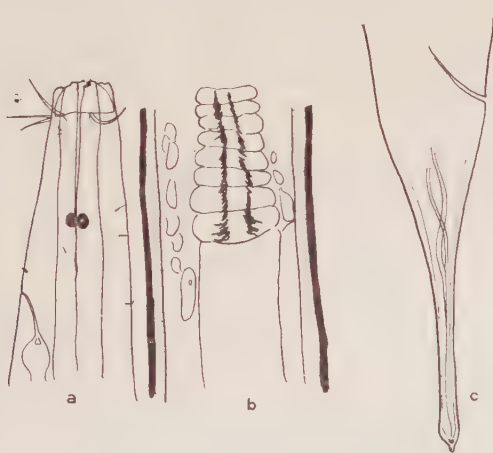


Abb. 3.

Nasinema stenolaima n. sp. a. Vorderende des ♀, b. Ösophagusende, c. Schwanz des ♀.

Der Körper verschmälert sich nach vorne auf ein $1/7$ der Breite am Ösophagushinterende.

Die Kutikula besteht deutlich aus 2 Schichten und ist im Mittelkörper $7,5 \mu$ dick.

Der Kopf ist durch eine leicht halsartige Einziehung vom übrigen Körper abgesetzt. Er ist durch eine ganz schwache innere Kopfkapsel ausgekleidet, deren Hinterende auf Höhe der Kopfborsten, weniger als 1 Kobr. von vorne liegt.

Die Kopfborsten sind sicher in 10-Zahl vorhanden, obwohl bei meinem einzigen Exemplar augenscheinlich einige abgebrochen waren. Sie sind 75 % d. Kobr. lang. Über den Vorderkörper verstreut einige kleine Borsten.

Die Ozellen liegen auf 2 Kobr. von vorne, sie sind rund und nicht halbmondförmig wie bei *N. polare* (STEINER).

Der Exkretionsporus liegt auf 4 Kobr. von vorne. Hinter ihm eine starke Ampulle.

Die Mundhöhle ist schmaler und länger als bei der STEINERSchen Stammart, jedoch ebenso einfach und unbewaffnet. Vorne einige Kutikularverdickungen. Die Mundhöhlenerweiterung reicht bis auf Höhe der Ozellen und geht dann in das enge Ösophaguslumen über. Der Ösophagus heftet sich vorne an der Kopfkutikula an. Er ist schon im Vorderabschnitt muskulös (zum Unterschied von *N. polare*) und in der Mundhöhlengegend leicht erweitert. Eine Strecke hinter dem Nervenring (der auf 35 % seiner Länge liegt) nimmt der Ösophagus die typisch zellige Struktur der Phanodermatiden an. Er besteht aus eingeschnürten Ringen, die ganz hinten etwas grösser werden, jedoch findet sich kein Bulbus.

Entlang der Seitenfelder verläuft ein bräunlicher Pigmentstreifen. Die Ventraldrüse liegt 145 % der Ösophaguslänge hinter dem Vorderende. Hinter ihr noch einmal ein drüsiger Komplex, der die Mitteldarmwand einbuchtet.

Der Schwanz ist 4 AB. lang, im vorderen Drittel stark konisch verengt und verläuft in den beiden hinteren Dritteln gleichmässig zylindrisch. Am Ende ist er ganz leicht geschwollen.

Diese neue Art unterscheidet sich von der bisher einzigen Art STEINERS *N. polare* (= *Enchelidium polare* STEINER 1916) durch folgende Merkmale:

Die Mundhöhle ist schmaler und länger. Der Exkretionsporus liegt 4 Kobr. (statt 10) vom Vorderende entfernt. Die Ventraldrüse liegt weit hinter dem Ösophagusende statt vor ihm.

Die Kopfborsten sind länger. Das zylindrische Stück des Schwanzes nimmt $2/3$ statt $1/4$ der gesamten Schwanzlänge ein.

Oncholaimidae

Oncholaimus sp. (Abb. 4a-c)

♀: L = 1,44 mm, $\alpha = 30$, $\beta = 5,5$, $\gamma = 28$.

1 Ind. Sampieri, auf *Cystosira*, 40 cm Tiefe.

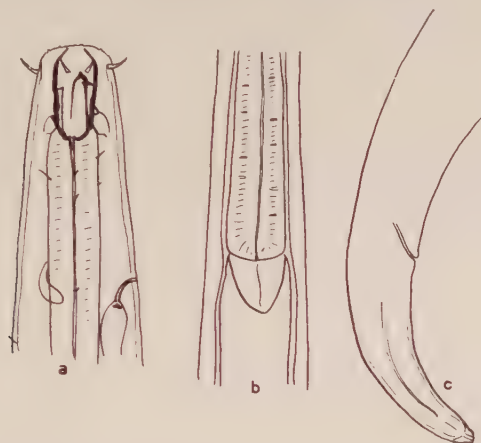


Abb. 4.

Oncholaimus sp. a. Vorderende des ♀, b. Ösophagusende, c. Schwanz des ♀.

Der Kopf ist vorne halb so breit wie der Körper am Ösophagus-hinterende, d.s. ca. 11 μ . Das Vorderende ist fast gerade, auf ihm stehen 6 kegelförmige Papillen. 40% der Kobr. von vorne stehen 6 kräftige Borsten, die 30% der Kobr. lang sind. Im Vorderkörper verstreut einzelne kleine Borsten.

Die Mundhöhle ist typisch, 2,5 mal so lang wie breit, fast zylindrisch, nur am Vorder- und Hinterende sind die Kutikularwände nach innen gebogen.

Der eine Subventralzahn ist der längste und reicht bis zur Ansatzstelle der Kopfborsten. Der 2. Subventralzahn ist etwa um 2 μ kürzer, der Dorsalzahn noch einmal um eine Spur kleiner. In die Zähne münden deutliche Drüsen.

Das Seitenorgan konnte ich nicht auffinden.

Der Ösophagus ist vorne leicht geschwollen und verbreitert sich auch am Hinterende etwas. Zwischen ihm und dem Mitteldarm die konisch angeordneten Zwischenzellen.

Der Exkretionsporus liegt auf 2,5 Mundhöhlenlänge von vorne.

Der Nervenring umkreist den Ösophagus auf 50% seiner Länge.

Der Schwanz verschmälert sich allmählich und nur auf die Hälfte der Analbreite. Das Endröhrchen ist plump und kaum vom Schwanz abgesetzt. Der Schwanz ist 3,5 AB. lang.

Bei den geringen Unterschieden der meisten beschriebenen *Oncholaimus*-Arten ist es auf Grund eines einzigen juv. ♀ fast unmöglich, eine einwandfreie Bestimmung durchzuführen. Der Kopf gleicht am meisten dem von *O. Bollonsi* DITL. (Borsten, Zähne), jedoch sind bei diesem Exkretionsporus und Nervenring weiter vorne gelegen, der Schwanz ist kürzer und plumper.

Enchelidiidae

Symplocostoma acuta (COBB 1920) (Abb. 5a-d)

= *Isonemella acuta* COBB 1920

♀: L = 1,27, α = ?, β = 3,3, γ = 12,7

L = 1,2, α = 41, β = 3,1, γ = 10,2

L = 0,3, α = ?, β = 3,3, γ = 10,3

COBBs Masse:

♀: L = 1,3, α = 35,7, β = 3,7, γ = 10,4

Ein Vergleich der Masse und Figuren zeigt wohl ohne Zweifel, dass ich COBBs Art aus Ost-Indien wiedergefunden habe. Bemerkens-

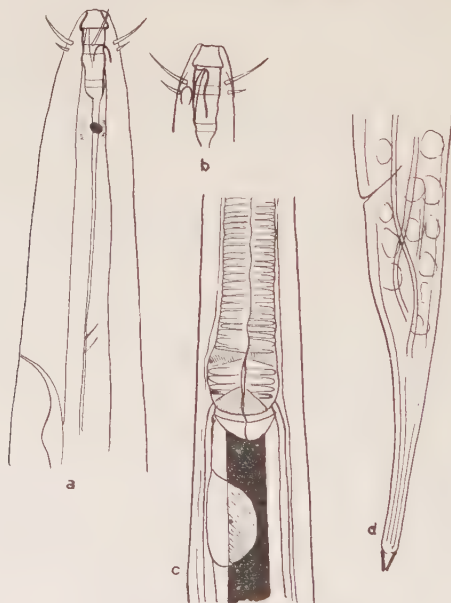


Abb. 5.

Symplocostoma acuta (COBB). a. Vorderende eines ♀, lateral, b. eines anderen ♀, mediolateral, c. Ösophagusende, d. Schwanz des ♀.

werter Weise fand ich sie in allen drei Untersuchungsgebieten und in Sampieri ziemlich häufig. Im einzelnen verteilten sich die Individuen folgendermassen: (nur ♀)

Portovenere: 1 Ind., *Corallina rubens*, Niveau.

Sorrent: 2 Ind., 4 und 2 Meter Tiefe, *Cystosira*.

Sampieri: 15 Ind. Von Niveau bis 3,50 Meter Tiefe.

Dies beweist eine Zunahme nach Süden, oder auch eine Bevorzugung des sedimentreichen, ruhigen Biotops.

Der Körper verschmälert sich nach vorne auf 1/6 der Breite am Ösophagushinterende. Der Kopf ist gegen den übrigen Körper leicht abgesetzt. Keine Lippen und Papillen. Anders als bei allen anderen *Symplocostoma*-Arten ist die Anordnung der Kopfborsten. Sie stehen in 2 Kreisen, wobei dem vorderen 6 Stück von 1 Kobr. länge (ca. 6 μ) dem 2. vier submediane, die weniger als die Hälfte der vorderen messen, angehören.

Der übrige Körper ist nackt, nur auf Höhe des Exkretionsporus (der 4 Mundhöhlenlängen = 45 μ von vorne mündet), stehen lateral jederseits 2 Borsten.

1,5 Mundhöhlenlängen von vorne finden sich die 2 Kutikularkörperchen. Auf ihrer Höhe eine Pigmentkonzentration.

Der Vorderrand der Seitenorgane liegt zwischen den beiden Kopfborstenkreisen. Sie sind 1/3 der entsprechenden Kobr. gross und bilden einen nach hinten geöffneten Bogen, wie ihn z.B. auch FILIPJEV bei *S. (Polygastrophora) hexabulba* darstellt.

Die Mundhöhle ist 4 Mal länger als breit, sie besteht aus einem trapezförmigen vorderen Abschnitt, der 1/4 der Gesamtlänge einnimmt und einem deutlich abgesetzten, annähernd zylindrischen hinteren Abschnitt. Zwischen beiden Abschnitten ein ziemlich starker Kutikularring. Der hintere Abschnitt ist ausserdem noch durch anscheinend 4, in 2 Paaren angeordneten, schwächere Kutikularringe zerlegt. 2 stehen auf Höhe der Kopfborstenkreise und 2 knapp vor dem Hinterrand der Mundhöhle. Diese Ringe werden von COBB nicht beschrieben.

Die 2 Mundhöhlenzähne sind in üblicher Weise ausgeprägt: 1 kräftiger beweglicher, mit stumpfer Spitze, der fast vom Boden der Mundhöhle aufsteigt und 1 spitzer, unbeweglicher, der an der Seitenwand ansetzt.

Der Ösophagus verläuft zuerst gerade, erweitert sich dann ein Stück hinter dem Nervenring (der auf 50% seiner Länge liegt) und nimmt die typisch zellige Struktur dieser Gattung an. Hinten ist er ganz leicht kugelig erweitert und es findet sich auch eine plasmaarme Stelle, so dass man von der Andeutung eines Bulbus sprechen kann. Dahinter liegt die kugelige Ventraldrüse.

Der Schwanz verschmälert sich in der 1. Hälfte sehr stark und bleibt in der 2. mehr oder minder zylindrisch. Er ist 5 AB. lang. Die Schwanzdrüsen liegen etwa 2 AB. präanal.

Desmodoridae

Croconema mediterranea n. sp. (Abb. 6a-d)

♂♂: L = 2,4 mm, $\alpha = 31$, $\beta = 11$, $\gamma = 16,5$

♀♀: L = 2,35 mm, $\alpha = 29,4$, $\beta = 10$, $\gamma = 15,7$

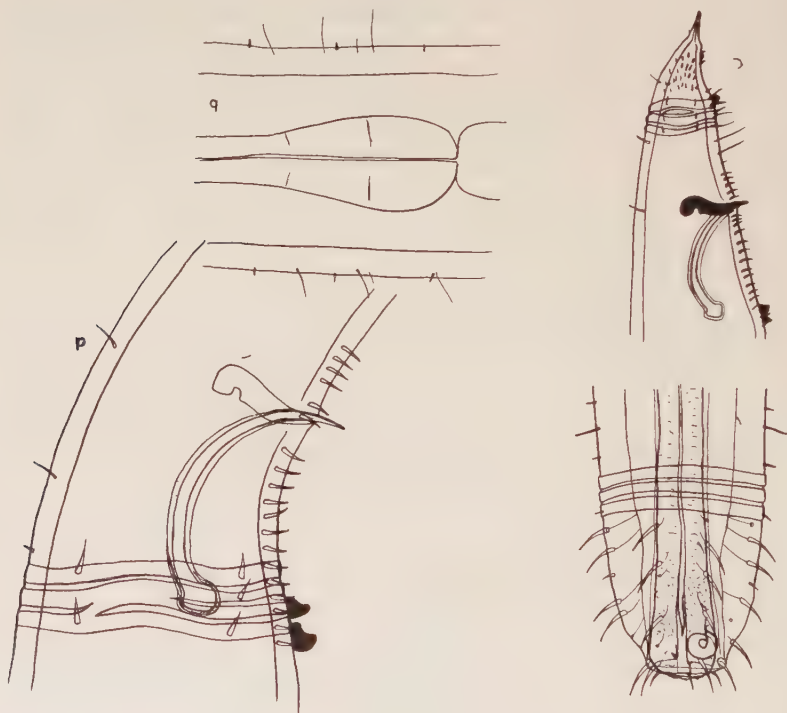


Abb. 6.

Croconema mediterranea n. sp. a. Vorderende des ♀, b. Ösophagusende, c. Schwanz des ♂, d. Spicular-apparat.

Der ganze Körper ist sehr dunkel pigmentiert.

Die Breite am Vorderende beträgt $\frac{1}{4}$ der Breite am Ösophagus-hinterende. Der Kopf ist eine Spur länger als breit, an der Basis nicht ganz drei mal so breit wie vorne. Er verschmälert sich gleich hinter der Lippenregion ganz leicht, so dass diese kragenförmig abgesetzt erscheint. Die Lippen und Papillen sind deutlich und wahrscheinlich in 6-Zahl vorhanden.

Hinter den Papillen folgt ein Kreis von 6 typischen Kopfborsten, die $\frac{1}{2}$ der entsprechenden Kobr. lang sind. Dahinter folgen nun zahlreiche kräftige Borsten, die in 8 Längsreihen angeordnet sind. Diese Längsreihen bestehen aus 4—5 sehr kräftigen Borsten, zwischen die sich noch einige kleinere einschieben. Die Borsten sind in der ganzen Kopfreion gleich lang und messen deshalb zufolge der vorderen Verjüngung des Kopfes vorne $\frac{1}{2}$, weiter hinten $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{5}$ der entsprechenden Kopfbreiten. Man sieht deutlich die feinen Kanälchen, in denen die Nerven zu den groben Borsten führen.

Winzige, aber kräftige Körperborsten sind in je einer Dorsal- und Ventralreihe in gleichen Abständen über den ganzen Körper angeordnet. Dazwischen stehen ausserdem noch unregelmässig verstreute, längere und feinere Borsten. Erst vor dem Anus finden sich auch Reihen kräftiger Sublateralborsten.

Die Kutikula ist besonders dick. So beträgt ihre Dicke am Kopfhinterende bis zu $9\ \mu$. Im Längsschnitt macht sie dort fast die Hälfte der Kobr. aus. Um die Mundöffnung herum bildet sie ein Polster, wie es COBB 1891 bei *Onyx* beschreibt. Die Kutikula ist mit Ausnahme des Kopfes und Schwanzes geringelt. Die Ringelung ist sehr grob, 1 Ringel etwa 3 u breit.

Das Seitenorgan liegt $\frac{1}{3}$ der Kobr. von vorne entfernt. Es ist $\frac{1}{3}$ der entsprechenden Kobr. und $\frac{1}{5}$ der Kopflänge gross und hat dieselbe wurstförmige, einfach spiralige Form wie *Acanthopharynx*, *Onyx*, *Metachromadora* u. a.

Der Pharynx ist vorne leicht erweitert und das Peripharyngealgewebe in dieser Region ist sehr stark pigmentiert.

Die Mundhöhle ist schmal-zylindrisch. Die auffälligste Bewaffnung ist ein leicht S-förmig geschwungener Stachel, der proximal ins Ösophaguslumen übergeht. *KREIS hat diesen Stachel bei *Croconema* (= *Aculeonchus*) *sphaericus* gesehen und ich glaube auch COBB bei der Stammart *Cr. cinctum*, obwohl er ihn missdeutet und als Teil der Mundhöhle (= „pharynx“) ansieht.

Ausserdem sind undeutlich ein Dorsal- und Ventralzahn zu sehen, wobei der letztere der deutlichere ist. Die Zähne sind jedoch eher im Pharynxgewebe eingesenkt, wie es auch COBB bei *Cr. cinctum* abbildet und nicht so vorragend wie bei *Cr. (?) longiseta* SCHUURMANS STEKHOVEN 1943b.

Der Ösophagus ist nur kurz und bildet hinten eine birnförmige Anschwellung.

* Neuere Untersuchungen machen es wieder zweifelhaft, ob es sich bei dieser Struktur tatsächlich um einen Stachel oder nur um eine Falte in der Pharynxkutikula handelt.

Der Genitalapparat ist sehr charakteristisch. Die Spicula sind gleichmässig gebogen, in der Sehne etwas kleiner als 1 AB. und proximal geknöpft. Das Guberhaculum ist hammerförmig geschwungen, 1/2 Spiculasehne lang und bildet eine proximale Apophyse. Submedian steht jederseits der Analgegend eine Reihe von 19 sehr kräftige Borsten und zwar 4 post-, 13 präanal und 2 auf Höhe des Anus selbst. Wo diese Borstenreihe präanal endet (auf 1 AB.) finden sich 2 jener merkwürdigen zapfenartigen Papillen, wie sie für das Genus charakteristisch sind. Zwischen beiden steht noch eine viel kleinere. Weitere 4/5 AB. nach vorne findet sich noch so eine Papille.

Aber auch 1 AB. postanal, wo die Kutikularringelung aufhört, findet sich eine zapfenförmige Papille, von 4 kräftigen und mehreren kleinen Borsten umstanden. Zwischen ihr und dem After mehrere feine, lange Borsten. Knapp vor Schwanzende noch einmal eine Erhebung, von Borsten umstanden, deren genaue Natur ich aber nicht erkennen konnte, da diese Schwanzgegend bei meinem einzigen ♂ sehr verschmutzt war. Sublateral sind in der ganzen Schwanzregion 2 Borstenreihen zu bemerken.

Die Kutikularringelung hört in der Schwanzmitte auf. In der ringelfreien Schwanzhälfte ist die Kutikula dicht von den charakteristischen Poren durchsetzt, die von KREIS, STEINER, DITLEVSEN, aber auch schon COBB („radial markings“) erwähnt werden.

Das Endröhrchen ist lang und konisch.

Der Schwanz ist beim ♂ 1,6 AB., beim ♀ 2,5 AB. lang.

2 Individuen in Portovenere in der tiefsten Probe (10 Meter, *Corallina rubens*) und in einer Höhle auf Niveauhöhe, *Corallina mediterranea*.

Die Zuordnung dieser Art hat mir einige Mühe verursacht. Auf den ersten Blick war wohl die Verwandtschaft mit *Aculeonchus sphäricus* KREIS 1926 klar ersichtlich. KREIS hat seine Art selbst später zu *Croconema* COBB 1920 gestellt. Da aber COBB das Genus nur auf Grund eines ♀ gründete, treten einige Schwierigkeit in der Charakterisierung des Genus und Synonymisierung auf.

Da KREIS und STEINER + HÖPPLI zu gleicher Zeit (1926) 2 neue Arten mit Männchen, die sich ganz ausserordentlich gleichen, dem COBBschen Genus unterstellten, dürfte sich dessen Diagnose nun wohl auf folgende Hauptmerkmale gründen:

1) Mundhöhlenbewaffnung ein im Pharynxlumen stehender Stachel (nun fragl.) und 1—2 mehr oder minder deutliche Zähne.

2) Die Kopfborsten sind in 6—10 Längsreihen angeordnet, jedoch sind am Vorderende ein Papillen- und 1 Borstenkranz in normaler Anordnung zu bemerken.

3) Der Schwanz ist im ringelfreien Endteil von radialen Poren durchsetzt.

4) Das Männchen besitzt präanal und postanal eigentümliche zapfenförmige Papillen, sowie subventrale Reihen kräftiger Borsten. Obwohl nun nicht bei allen beschriebenen *Croconema*-Arten die hier angeführten Merkmale, vor allem nicht das Vorhandensein des Mundhöhlenstachels, expressis verbis erwähnt werden, müssen wir doch in einigen Fällen glauben, dass Beobachtungsfehler vorliegen, da die übrigen Merkmale in so auffälliger Weise übereinstimmen und an Konvergenz beim Zusammentreffen so spezieller Merkmale wie zapfenförmige Papillen, longitudinale Borstenanordnung im Kopf und poröser Schwanz kaum zu denken ist.

Ich rechne deshalb folgende Arten mit Sicherheit hierher:

Croconema cinctum COBB 1920 als Stammart und nur nach einem ♀ beschrieben.

Croconema mammilatum STEINER + HÖPPLI 1926, Mundhöhlenstachel nicht erwähnt.

Croconema sphärica (= *Aculeonchus sphäricum* KREIS 1926). Typisch.

Croconema armata (= *Desmodora armata* DITLEVSEN 1930) Mundhöhlenstachel nicht erwähnt.

Croconema mediterranea mihi.

In Zweifel bin ich jedoch, ob *Croconema longiseta* SCHUURMANS STEKHOVEN 1943b hierher gehört. Nicht nur, dass kein Mundhöhlenstachel erwähnt wird, sondern auch nicht die Porosität des Schwanzes, und die zapfenförmigen Papillen werden ausdrücklich als nicht vorhanden erklärt. Auch ist die longitudinale Anordnung der Kopfborsten etwas zweifelhaft und der Mundhöhlenzahn ist ganz auffallend kräftig und vorragend. Schliesslich sei noch erwähnt, dass auch die Struktur des Seitenorgans, zumindest auf Grund der SCHUURMANSchen Zeichnung, nicht mit den wurstförmigen, einfach spiraligen Seitenorganen der übrigen *Croconema*-Arten, sondern viel eher mit denen zahlreicher *Desmodora*-Arten übereinzustimmen scheint.

Im folgenden lasse ich aber die Genuszugehörigkeit dieser Art noch unverändert.

Was meine neue Art anbetrifft, so war ich lange in Zweifel, ob sie nicht mit *Cr. cinctum* zu synonymisieren sei. Da von dieser Art, wie schon mehrmals erwähnt, nur ein Weibchen beschrieben wurde, konnte als einziger Unterschied die grössere relative Länge meiner Kopfborsten festgestellt werden. Dies musste aber letzten

Endes, vor allem da die Fundorte so weit auseinanderliegen, den Ausschlag geben.

Ein Schlüssel zu den erwähnten Arten sieht folgendermassen aus:

- 1 (2) Männchen ohne zapfenförmige Papillen und besondere circumanale Stacheln. Schwanz anscheinend nicht von Poren durchsetzt. = *Cr. longiseta*
- 2 (1) Männchen mit zapfenförmigen Papillen und circumanalen Stacheln. Endabschnitt des Schwanz porös.
- 3 (4) Seitenorgan $1/3$ der Kopflänge gross, 30—40 Genitalborsten beim ♂. = *Cr. mamillatum*
- 4 (3) Seitenorgan immer wesentlich kleiner. Genitalborsten beim ♂ in geringerer Anzahl.
- 5 (6) Seitenorgan ca. $1/9$ der Kopflänge gross. Vor dem Anus 9 Papillen. = *Cr. sphärica*
- 6 (5) Seitenorgan grösser als $1/9$ Kopflänge, präanal geringere Papillenzahl.
- 7 (8) Die Kopfborsten der Longitudinalreihen messen nahe dem Vorderende $1/2$ Kopfbreite. = *Cr. mediterranea*
- 8 (7) Die Kopfborsten sind immer kleiner als $1/2$ Kobr.
- 9 (10) Kopfborsten nie länger als $1/6$ Kobr. Nur 1 Zahn in der Mundhöhle, ihm gegenüber eine seltsame gezähnelte Leiste. = *Cr. armata*
- 10 (9) Kopfborsten vorne $1/4$ Kobr. 2 Zähne, keine gezähnelte Leiste. = *Cr. cinctum*

Desmodora ocellata n. sp. (Abb. 7a-c)

♀: L = 0,7 mm, $\alpha = 19$, $\beta = 5,8$, $\gamma = 8$

1 Ind. in Sampieri, Polysiphonia, Niveau.

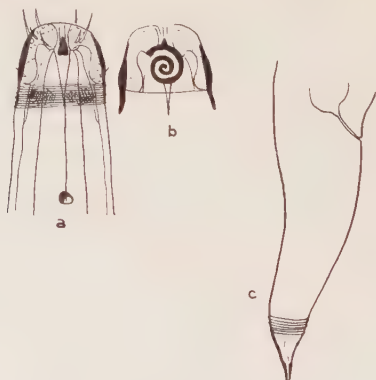


Abb. 7.

Desmodora ocellata n. sp. a. Vorderende des ♂, b. dasselbe in hoher Einstellung, um die Seitenorgane zu zeigen, c. Schwanz des ♀.

Der Körper verschmälert sich nach vorne etwa auf $1/4$ der Breite am Ösophagushinterende. Der Kopf ist konisch, an der Basis etwa $2/5$ breiter als lang. Lippen wurden keine gesehen. 2 Kopfborstenkreise stehen einander so genähert, dass sie fast einen Kreis bilden, im vorderen Kopfdrittel. Es sind 4 lange Borsten (von 75% der Kobr.) zu sehen und ganz knapp dahinter 6 kurze, die etwa die Hälfte der langen messen.

Die Kopfkutikula ist basal am dicksten und verschmälert sich auf Höhe des Mundhöhlenzahnes abrupt, so dass dort eine innere konkave Ringfurche entsteht, die den Kopf umkreist. Um die Mundhöhlenöffnung ist die Kutikula wieder sehr stark entwickelt.

Die Ringelung ist fein, auf $15\ \mu$ gehen ca. 18 Ringel. Sie reicht wie üblich bis knapp vor das Schwanzende.

Das Seitenorgan liegt genau in Kopfmittle, beschreibt 2,5 spirale Umgänge und ist $1/3$ der entsprechenden Kopfbreite gross. Etwa 3 Kopflängen von vorne (ca. $43\ \mu$) finden sich 2 Pigmentflecken. Ausserdem ist noch die Gegend um die Kopfbasis stark und unregelmässig pigmentiert.

Die Mundhöhle ist vorne zylindrisch und wird dann weit konisch. Am Beginn der konischen Abteilung steht der sehr kräftige Dorsalzahn.

Der Ösophagus ist gerade und bildet hinten einen runden Bulbus. Der Schwanz verengt sich ganz gleichmässig und ist 3,5 AB. lang.

Hauptmerkmale sind die Ozellen, die einander genäherten Kopfborstenkreise von $4 + 6$ Borsten und das grosse Seitenorgan mit 2,5 Windungen.

Heterodesmodora ditlevseni (MICOLETZKY 1922) (Abb. 8)

= *Desmodora* d. MICOLETZKY 1922a

Heterodesmodora d. MICOLETZKY 1924b

ALLGEN 1942a

SCHUURMANS STEKHOVEN 1950

♂♂: $L = 1,6\text{ mm}$, $\alpha = 33,5$, $\beta = 9$,
 $\gamma = 18,8$

1 Ind. Sampieri in einer fast reinen Sandprobe zwischen den Algen, Niveau.

Da der männliche Genitalapparat bisher noch nicht abgebildet wurde, hole ich dies nach.



Abb. 8.

Heterodesmodora ditlevseni MICOLETZKY. Schwanz des ♂.

Xenodesmodora porifera WIESER 1951

- ♀: 1) L = 1,02, α = 22, β = 6, γ = 8,5
2) L = 1,05, α = 16,8, β = 7, γ = 8,4
2) L = 1,05, α = 16,8, β = 7, γ = 8,4
3) L = 1,05, α = 16,8, β = 7, γ = 8,4

Ich habe ein Individuum dieser Art in Plymouth gefunden und in meiner Arbeit über die dortige Nematodenfauna beschrieben. Die Funde aus dem Mittelmeer stammen alle aus Portovenere und zwar aus den beiden tiefsten Proben (4 und 10 Meter).

Zur Stellung des Genus ist zu bemerken, dass es ganz nahe mit *Croconema* COBB verwandt ist. Ich habe keinen Mundhöhlensichel entdecken können und die Kopfsinnesorgane sind nicht in Längsreihen, sondern normal in 3 Kreisen: 6 — 4 — 4 angeordnet. Da nur ♀ gefunden wurden, bleibt die Diagnose unvollständig.

Mit *Croconema* gemeinsam hat das neue Genus die Gestalt der Mundhöhle mit den 1—2 kleinen Zähnen und vor allem den porösen Schwanz.

Monoposthia mediterranea SCHUURMANS STEKHOVEN 1950

(Abb. 9a-c)

= *M. costata* SCHUURMANS STEKHOVEN 1942a

nec *M. costata* STEINER 1921

nec *M. costata* (BASTIAN)

♂♂: L = 1,12 mm, α = 28, β = 6,3, γ = 7,5

3 Ind. in Sampieri, 1 Meter Tiefe (*Corallina rubens*),

1 Ind. in Portovenere, 4 Meter Tiefe (*Stypocaulon scoparia*).

SCHUURMANS STEKHOVEN beschrieb die Art auf Grund eines ♀ und vermutet, dass ein als *Monoposthia costata* beschriebenes ♂ von den Balearen mit der neuen Art synonym sein mag. Dieses Männchen habe ich zweifellos wiedergefunden und kann bestätigen, dass es jedenfalls nicht bei *M. costata* belassen werden kann. Trotz einiger kleiner Unterschiede (Seitenorgangrösse, Bulbuslänge), die aber auf Sexualdifferenzen zurückzuführen sein mögen, scheint mir auch die Synonymie dieses Männchens mit der *M. mediterranea* aus Villefranche zu sein. Sicher nicht hierher gehört aber die *M. costata* STEINER 1921, wie dies SCHUURMANS STEKHOVEN 1950 behauptet. Das STEINERSche ♀ gehört ohne Zweifel zur BASTIANSchen Art. (SCHUURMANS scheint die Vorbehalte STEINERS missverstanden zu haben, diese beziehen sich nicht auf das Teneriffa-Exemplar, sondern vielmehr auf die 1916 aus der Barentssee beschriebene *M. costata*. Hier allerdings sind die Zweifel berechtigt. Die betreffende Exemplare müssen einer anderen Art unterstellt werden. (Hierüber siehe

weiter unten). Ich gebe nun eine etwas genauere Beschreibung der SCHUURMANSSchen Art:

Die Kopfbreite beträgt 54° , der Breite am Ösophagusende, das sind etwa $20\ \mu$.

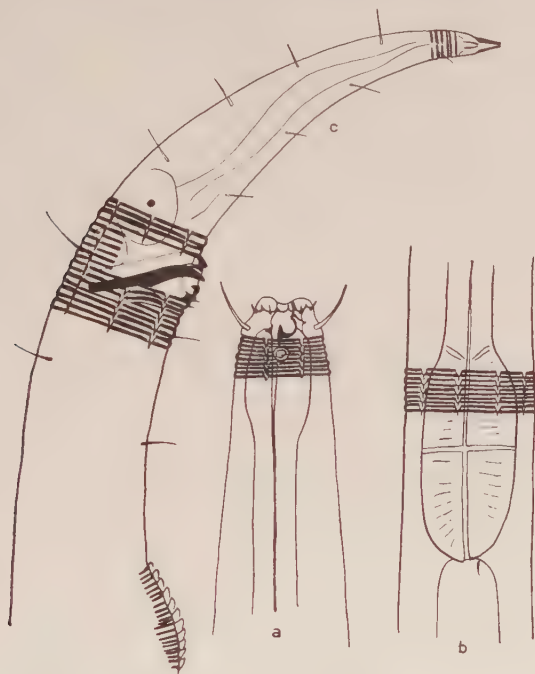


Abb. 9.

Monoposthia mediterranea SCHUURMANS STEKHOFEN. a. Vorderende des ♂, b. Ösophagusende, c. Schwanz des ♂.

Der Kopf ist, im Gegensatz zu *M. mirabilis* und *mielcki*, unstrukturiert. Er ist trapezförmig, vorne gerade, hinten leicht geschwollen. Vorne stehen 6 winzige Lippenborsten, dahinter, knapp vor Beginn der Ringelung, 4 Kopfborsten von etwa 80% der Kobr. (SCHUURMANS gibt bei seinem Individuum nur 69% an). Über den Körper verstreut einige Borsten.

Die Kutikularringelung beginnt 50% der Kopfbreite von vorne. Sie ähnelt sehr der von *M. mielcki* STEINER 1916, nur hat sie 8 statt 6 Längsreihen. Die vorderen Ringel sind mehr oder minder voll und werden seitlich von je 2, dorsal und ventral von je einer V-förmigen Struktur unterbrochen. Diese Strukturen beginnen gleichzeitig mit der Ringelung. Etwa in der Ösophagusmitte beginnt jedoch lateral eine dritte Reihe (somit im ganzen Körper 8), die auf Höhe des Anus wieder verschwindet. Diese Reihe erscheint stellenweise

fast als Membran. (SCHUURMANS sagt von seinem ♀ nur „number of longitudinal rows . . . distinctly less than in costata“). Ab Höhe des Ösophagealbulbus erscheinen die Ringel durchbrochen, wie das STEINER auch bei *M. mielcki* schildert. Die Längsreihen bestehen nicht immer aus V-förmigen Strukturen, sondern diese nehmen zeitweise eine Y-förmige Gestalt an. Auch hier wurde eine Umkehrung der Strukturen von rückwärts nach vorwärts gerichtet etwa in Körpermitte beobachtet. Auf Höhe des Anus sehe ich beim ♂ ein „Fenster“, d.h. eine ringelfreie Stelle. Die Ringelung reicht bis knapp vor das Schwanzende.

Das Seitenorgan liegt zwischen 2. und 3. Ring und ist etwa 1/10 der Körperbreite gross (stimmt überein mit SCHUURMANS ♂ von den Balearen, beim ♀ aus Villefranche jedoch viel grösser, nämlich 21 % der Kobr.) Es ist im Umriss kreisförmig, doch deutlich spiralg.

Die Mundhöhle ist typisch, mit einem mächtigen gebogenen Dorsalzahn und einem kleineren Ventralzahn. Davor finden sich leisten- und diademförmige Strukturen.

Der Ösophagus ist vorne stark geschwollen, verengt sich dann abrupt und verläuft zylindrisch bis zum Endbulbus, der 30 % der gesamten Ösophaguslänge lang und tonnenförmig ist (stimmt wieder mit dem ♂ von den Balearen überein, hingegen beim ♀ aus Villefranche nur 20,8 % lang). In der Mitte eine plasmatische Unterbrechung.

Der Nervenring liegt eine halbe Bulbuslänge vor ihm.

Der Genitalapparat besteht wieder aus einem 2-teiligen Spiculum, dessen distaler Teil länger und stärker kutikularisiert ist als der proximale. Kein Gubernaculum, sondern nur eine etwas verstärkte Gewebepartie. Vor und hinter dem After sind jene kegelförmigen Zapfen zu sehen, die STEINER bei *M. mielcki* erwähnt, doch glaube ich 4 Stück gesehen zu haben, die etwas lateral verschoben, paarweise vor und hinter dem After stehen. Dort stehen auch einige kleiner Borsten. Eine Schwanzlänge vor dem After findet sich in der Kutikula jene blasenartige Auftreibung, die jetzt schon bei fast allen Monoposthia-Arten bekannt ist, also sicher als präanales Hilfsorgan anzusehen ist. Die Kutikularringelung ist dort ventral zu richtigen Schuppen umgeändert, die dachartig übereinander liegen und somit eine grosse Ähnlichkeit mit den Bauchplatten von Schlangen besitzen.

Der Schwanz ist kegelförmig, 4 AB. lang, mit langem Endröhrchen. Dorsal und ventral lange Borsten. Die Schwanzdrüsen liegen über und knapp hinter dem After.

Sehr nahe verwandt ist die Art mit *M. loricata* KREIS, unterscheidet sich von dieser durch die geringere Zahl von Längsreihen (8

statt 12) und die Lage der Seitenorgane (zwischen 2. und 3. statt zwischen 1. und 2. Ring).

Weiters besteht eine grosse Ähnlichkeit mit der ALLGENSchen *M. campbelli* (= *M. minor* ALLGEN 1932b nec SCHULZ 1932), jedoch ist ein Vergleich auf Grund der wie gewöhnlich nachlässigen Beschreibung und schlechten Zeichnungen ALLGENS nur schwer zu ziehen. So bleibt bei dieser Art die Lage der Seitenorgane fraglich, da sie im Text als von *M. costata* nicht verschieden (also irgendwo zwischen 2. und 4. Kutikularring liegend), in der Zeichnung aber weit vor den Ringeln dargestellt werden. Beträgt die Anzahl der Längsreihen wirklich 8 (wie im Text einmal erwähnt), dann ist als Hauptunterschied gegenüber *M. mediterranea* nur das Vorhandensein des grossen Gubernaculums anzuführen, da die Lage des Seitenorgans, wie eben erwähnt, zu diagnostischen Zwecken nicht herangezogen werden kann. Ist aber die Längsreihenanzahl grösser, wie es gar nicht unmöglich ist, da z.B. am Anfang der Diagnose bei Erwähnung der Unterschiede von *M. costata* nur von längeren Kopfborsten und dem grossen Gubernaculum gesprochen wird, dann ist die ALLGENSche Art synonym mit der *M. costata* STEINER 1916 (nec BASTIAN), wofür vor allem die Länge der Kopfborsten und das grosse, schuhförmige Gubernaculum sprechen. Für diese Art hat FILIPJEV (1918) den Namen *Monoposthia steineri* vorgeschlagen. Die Unterschiede zu *M. costata* (BASTIAN) liegen in den 3,4 Kobr. messenden Kopfborsten und dem grossen Gubernaculum.

Um schliesslich noch eine Bemerkung zur Synonymie des Genus *Monoposthia* zu machen, sei erwähnt, dass *M. mirabilis* SCHULZ 1932 und *M. longiseta* ALLGEN 1935 höchstwahrscheinlich synonym sind, was auch schon W. SCHNEIDER 1939 vermutet hat. Different ist nur die Gestalt des Spiculums. Sowohl die Lage des Seitenorgans als auch die Zahl der Längsreihen scheinen mir bei der ALLGENSchen Art erneut ungenau beobachtet zu sein. Es dürften sowohl ein Kopfpanzer als auch 4 Längsreihen (nicht 2!) wie bei *M. mirabilis* vorhanden sein. Die Differenzen der Spicula möchte ich bei den vorliegenden unsicheren Verhältnissen nicht zu hoch veranschlagen. Um so mehr, als die Fundorte der beiden Arten nicht sehr weit voneinander entfernt sind.

Cyatholaimidae

Praecanthonchus brevisetosus n. sp. (Abb. 10a-c)

♀: L = 0,73 mm, $\alpha = 20,7$, $\beta = 5,8$, $\gamma = 7,2$

1 Ind. Sampieri, 1 Meter Tiefe.

Die Kopfbreite beträgt 44% der Breite am Ösophagushinterende.

Der Kopf ist gerade, mit 6 sehr deutlichen Lippen und Lippenborsten versehen. Die 10 Kopfborsten stehen ganz knapp hinter dem Vorderende und sind etwa $\frac{1}{7}$ der Kobr. (ca. $2\ \mu$) lang. Über den Vorderkörper verstreut einige Borsten.

Die Kutikula ist punktiert geringelt. Die Ringelung beginnt auf Höhe des hinteren Mundhöhlenabschnittes und reicht bis zum Schwanzende. Die Punkte sind lateral grösser und stehen weiter voneinander ab als submedian. Über den ganzen Körper verstreut sind grosse Poren zu finden. Die Abstände der seitlichen Punkte voneinander sind im Hinterkörper am grössten.

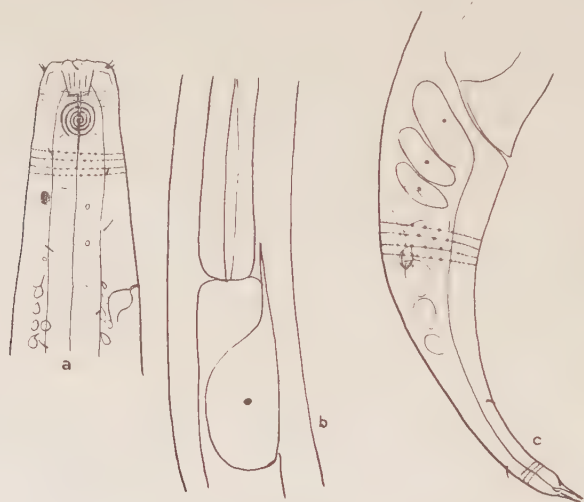


Abb. 10.

Praeacanthonchus brevisetosus n. sp. a. Vorderende des ♀, b. Ösophagusende, c. Schwanz des ♀.

2 Kopfbreiten von vorne liegen dorsal zwei rote Ozellen.

Das Seitenorgan liegt gleich hinter der Mundhöhle. Es ist fast 50% der Kobr. gross und beschreibt 4,5 Windungen.

Der Ösophagus ist vorne und hinten leicht geschwollen, mit stark ausgekleidetem und hinten erweitertem Lumen. Im Mittelabschnitt ist er von drüsigen Zellen umgeben. Hinter seinem Hinterende liegt die kugelige Ventraldrüse, die so breit wie der Mitteldarm ist. Ihr Exkretionsporus liegt 3,5 Kopfbreiten von vorne entfernt. Der Schwanz ist 3 AB. lang, er verschmälert sich in der 1. Hälfte stärker als in der zweiten. Die Schwanzdrüsen liegen dicht hinter dem Anus. Über den ganzen Schwanz verstreut einige kurze Borsten.

Es ist unmöglich, die Arten der *Cyatholaimus*-Gruppe nur auf Grund von ♀ zu bestimmen. Wegen der lateralen Differenzierung der Kutikularpunkte und der fehlenden Mundhöhlenbewaffnung ist diese Art zu *Praeacanthonchus* MICOLETZKY 1924 zu stellen, wenn auch der ♂ Genitalapparat eine Revision dieser Einordnung bringen kann.

Ein Schlüssel zu den bisher bekannten Arten hat folgendes Aussehen:

- 1 (2) Kopfborsten nur 17 der Kobr. Seitenorgan beim ♀ 50% der Kobr. = *P. brevisetosus* n. sp.
- 2 (1) Kopfborsten immer länger, Seitenorgan beim ♀ kleiner.
- 3 (6) Gubernaculum distal mit gezähnter Platte. Schwanz nicht länger als 3 AB.
- 4 (5) 6—7 präanale Papillen, Seitenorgan beim ♂ 32% der Kobr., mit 3,5—4 Windungen. Exkr. porus 4,5 Kobr. hinter Vorderende. = *P. punctatus* (BASTIAN)
- 5 (4) 4 Papillen - 1 reduzierte. Seitenorgan beim ♂ 41% der Kobr. mit 4,5 Windungen. Exkr. porus 2,6 Kobr. hinter Vorderende. = *P. micoletzky* SCHUURMANS STEKHOVEN
- 6 (3) Gubernaculum distal mit Haken oder stumpf. Schwanz 4 AB. oder mehr.
- 7 (8) Gubernaculum distal mit Haken, Schwanz 4,7—5 AB. Männl. Seitenorgan 5,5 Windungen. = *P. uniformis* SCHUURMANS STEKHOVEN
- 8 (7) Gubernaculum distal abgeschnitten. Schwanz 4 AB. Männl. Seitenorgan 4,5 Windungen. — *P. angulatus* SCHUURMANS STEKHOVEN

Ausserdem erwähnt MICOLETZKY 1924b *P. mediterraneus*, wahrscheinlich synonym mit *Cyatholaimus quarnerensis* DADAY 1901 und verspricht eine spätere eingehende Beschreibung. Diese ist jedoch nie erschienen und so bleibt diese Art nicht viel mehr als ein nomen nudum.

Paracanthonchus sunesoni (ALLGEN 1942) (Abb. 11a-f)

= *Cyatholaimus* s. ALLGEN 1942 (Mittelmeer)

„ 1947a (Tobago, West-Indien)

♀♀: L = 1,1, α = 12,6, β = ?, γ = 11,0, Vu = ?

♀♀: L = 1,39, α = 13,9, β = 7,9, γ = 10,1, Vu = 53%

♀♀: L = 1,25, α = 12,5, β = ?, γ = 11,1, Vu = 52%

♀♀: L = 0,94, α = 15,7, β = 5,3, γ = 10,5, Vu = 57%

♀♀: L = 0,95, α = 12,8, β = 6,0, γ = 11,0, Vu = 50%

♂♂: L = 0,8, α = 16,0, β = ?, γ = 8,0

ALLGENS Masse:

Tobago:	♂: L = 1,308, a = 28,89, β = 7,39, γ = 10,9
Mittelmeer:	♂: L = 1,15, a = 23, β = 6,4, γ = 10,95
	♂: L = 1,300, a = 23,64, β = 6,5, γ = 10,83
	♀: L = 1,145, a = 25,44, β = 6,36, γ = 9,54

Ich bin ziemlich sicher, die ALLGENSchen Art wiederentdeckt zu haben (die dieser ganz unverständlich zu *Cyatholaimus* stellte), wenn auch einige Zweifel bezüglich der plumperen Gestalt meiner

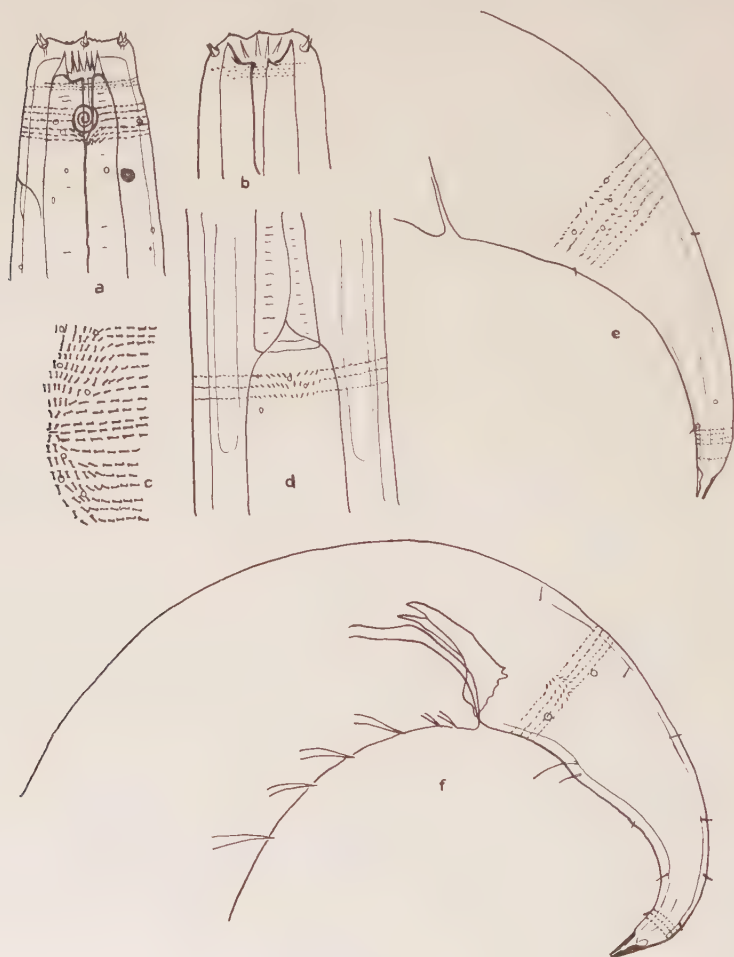


Abb. II.

Paracanthonchus sunesoni (ALLGEN). a. Vorderende eines ♀, b. Mundhöhle eines anderen ♀, c. Kutikularstruktur im Mittelkörper, d. Ösophagusende e. Schwanz des ♀, f. Schwanz des ♂.

Tiere bleiben. Sonst stimmen alle Merkmale vorzüglich überein, mit Ausnahme der Kutikula, die ich komplizierter gebaut finde als bei allen bisher bekannten Cyatholaimiden. Hier nehme ich aber an, dass ALLGEN nicht genau genug untersucht hat.*

Auf Grund dieses Kutikulabaues bin ich ausserdem geneigt zu glauben, endlich einen nahen Verwandten des *Acanthopharynx striatipunctatus* MARION 1870 (vielleicht sogar diesen selbst) gefunden zu haben. Die Stellung dieser Art war im System der Cyatholaimiden nach MICOLETZKY 1924b unsicher geblieben; sie wurde nach ihrer Beschreibung erst wieder von MICOLETZKY (loc. cit. S. 146) und — allerdings irreführend — von ALLGEN 1942 diskutiert.

Der Körper ist plump, am Ösophagushinterende 2,5 mal so breit wie am Kopfvorderende. Dort ist er gerade abgeschnitten, die Lippen, auf denen 6 Lippenpapillen stehen, sind besonders deutlich. Die Kopfborsten stehen knapp hinter dem Vorderende, es sind 10 in üblicher Anordnung vorhanden. Sie sind zwar kräftig, bei Adulten aber nicht mehr als 1/7 der entsprechenden Kobr. lang (etwa 4,5 μ). Sie stehen in deutlichen, ringförmigen „Fenstern“ der Kutikula. Zu jeder führt ein Nerv.

Über den Körper verstreut kurze Borsten.

Die Kutikula ist äusserst merkwürdig gebaut. Bei geringer Vergrösserung erscheint sie ganz cyatholaimiden-typisch, nämlich punktiert geringelt. Bei starker Vergrösserung zeigt sich aber, dass dies nur in der Kopfregion vor dem Seitenorgan der Fall ist (wo sich 8—10 Reihen finden). Dahinter ist sie nicht punktiert, sondern strichliert. Die Striche oder Stäbchen sind serial (entlang der üblichen Kutikularringelung) angeordnet und folgen in regelmässigen Abständen aufeinander. Jeder einzelne ist an beiden Enden etwas erweitert, so dass er eine hantelförmige Gestalt besitzt. Man könnte eventuell vermuten, dass MARION diese tatsächlich „hammerförmigen“ Strukturen auf den dorso- und ventromedianen Flächen des Körpers als „hammerförmige Borsten“ (in der Übersetzung MICOLETZKYs) angesehen hat, obwohl ich nirgends bei meinen Tieren ein borstenartiges Aufrichten der Stäbchen gesehen habe. (Völlig unverständlich ist die Bemerkung ALLGENs 1942 über die MARIONSche Art, wonach die „quatre points épaisses, arrondies à leur extrémité“

* In den zwei Jahren, die zwischen Abfassung und Drucklegung dieser Arbeit verstrichen sind, hat mich neues Material zu der Einsicht gebracht, dass die im Folgende gegebene Interpretation der Cyatholaimiden - Kutikula unrichtig ist. Bei den Strichen und Stäbchen handelt es sich um nichts anderes als die durch den Deckglasdruck horizontal umgelegten Porenkanälchen, die in dieser und anderen Familien die mittlere Schicht der Kutikula durchsetzen. Die oft regelmässige Anordnung der so entstehenden „Stäbchen“ ist zufällig. Diese Erscheinung ist der bisher beste Beweis, dass es sich bei den Poren der Cyatholaimiden und anderer Familien tatsächlich um kleine Kanälchen handelt.

in der Mundhöhle nichts anderes als die „hammerförmigen Borsien“ in der MICOLETZKYschen Diskussion darstellen sollten. Ihm ist entgangen, dass die „hammerförmigen Borsten“ vielmehr die „poils courts et robustes, insérés sur l'enveloppe externe du corps et terminés par une sorte d'épatement qui constitue un disque débordant la tige du poil“ sind, die sich zerstreut in der Ösophagusregion finden und natürlich mit der Mundhöhle nichts zu tun haben.)

Zwischen den Stäbchen können — unregelmässig verteilt — auch Punkte vorkommen, besonders bei juvenilen Exemplaren, wo die Anzahl der Punkte besonders gross und die laterale Differenzierung undeutlich ist, so dass eine allmähliche Bildung der Stäbchen und der Differenzierung während des Wachstums angenommen werden muss.

Das weiterhin Auffallende ist die laterale Differenzierung der Stäbchen. Auf Höhe der Seitenfelder biegen diese im Vorderkörper caudad, im Hinterkörper cephalad um, so dass sie nun quer zur eben innegehabten Richtung und mehr oder minder parallel zur Längsachse des Körpers stehen. Im ganzen entsteht dadurch eine Anordnung, die an die Haarströme im Haarkleid der Säugetiere oder an die Rhachis auf der Radula der Gastropoden erinnert. Da, wie gesagt, die Stäbchenreihen im Vorder- und Hinterkörper in entgegengesetzter Richtung verlaufen, existiert im Mittelkörper eine Stelle, wo sich die beiden Ströme begegnen und eine Stäbchenreihe ungebrochen quer über den Körper zieht (eine derartige Umkehr in der Richtung seitlicher Differenzierungen kennen wir schon von mehreren Nematodenarten; siehe z.B. *Monoposthia mielcki* STEINER und die Anmerkungen in den Arbeiten COBBS). Es muss allerdings gesagt werden, dass dieser typische Fall immer wieder gestört wird. So habe ich bei meinem ♂ wiederholt ganz unregelmässig verteilte undifferenzierte Stäbchenreihen gesehen, die die Lateraldifferenzierung unterbrechen. Auch die Richtung der Differenzierung änderte sich bei einigen Individuen unregelmässig. Hier scheint also eine gewisse Plastizität vorzuliegen. Die laterale Differenzierung reicht vom Seitenorgan bis zur Schwanzmitte. Danach nehmen die Stäbchen immer mehr punktförmige Gestalt an und umkreisen den Körper gleichmässig. Diese Ringelung reicht dann bis ans Schwanzende.

Über den ganzen Körper verstreut, finden sich grosse Poren.

Die Anzahl der Stäbchen jederseits der lateralen Differenzierung bis zur Dorso- und Ventromedianen beträgt im Mittelkörper ca. 30, in der Ösophagusregion ca. 20.

Die Ozellen sind rot-orange, auf die Dorsalseite des Körpers verschoben und liegen 1,5 Kobr. von vorne.

Das Seitenorgan befindet sich $3\frac{1}{4}$ Kobr. von vorne, beschreibt 2,5

bis 3 Windungen und ist beim ♀ 1/5, beim ♂ 1/3 der entsprechenden Kobr. gross.

Etwa auf Höhe der Ozellen liegt der Exkretionsporus.

Die Mundhöhle ist normal, gross, kelchförmig, mit Diadem. Am Boden stehen dorsal und ventral je 1 spitzer, hohler, nicht sehr prominenter Zahn, von denen der dorsale nach vorne, der ventrale nach innen, in das Mundhöhlenlumen gerichtet ist. Hinter den Zähnen bleibt die Mundhöhle noch zylindrisch erweitert und geht erst auf Höhe des Seitenorgans in das Ösophaguslumen über. Allerdings kann diese Region der Mundhöhle auch zusammengedrückt sein.

Der Ösophagus ist kurz, vorn und hinten leicht erweitert.

Der ♂ Genitalapparat besteht aus paarigen Spicula, die in der Sehne 1 AB. lang sind. Sie sind geschwungen und nach dem proximalen Drittel abgelenkt. Das Gubernaculum besteht aus paarigen Seitenstücken und einer unpaaren Medianplatte, die am Hinterrand gezähnt ist. Auf der dorso-caudalen Ecke der Platte finden sich 2 besonders grosse Zähne. Die Länge des Gubernaculums beträgt 2/3 der Spiculalänge. Präanal, liegen die 6 Röhrenpapillen. Die 2 kaudalsten sind einander genähert und kleiner als die übrigen 4. Die vorderste steht etwa 1,8 AB. präanal.

Im 1. Drittel des Schwanzes ist eine ventrale, leichte Erweiterung zu finden, auf der 2 Borsten stehen, die durch ihre Länge von allen übrigen Körperborsten unterschieden sind. Im ganzen ist der Schwanz plump, 2,2—2,7 AB. lang, mit kurzen Borsten versehen.

Die Ovarien sind paarig.

Fundorte:

Sampieri: 21 Individuen in allen Tiefen von Niveau bis 3 Meter.

Sorrent: 1 Ind. 1,8 Meter.

Portovenere: 5 Individuen in 4 Meter Tiefe.

Zieht also unzweifelhaft die sedimentreichen, ruhigen Biotope vor.

Die Verwandtschaft zu *Acanthopharynx striatipunctatus* MARION wird durch den Bau der Kutikula nahegelegt, da man nur bei diesen beiden Arten von einer strichlierten Kutikula sprechen kann. Im übrigen ist die MARIONSche Beschreibung so ungenau, dass eine eindeutige Identifizierung unmöglich ist. Der Grund, warum ich die Synonymisierung mit *Paracanthonchus sunesoni* nicht durchführe, stützt sich vorläufig fast nur auf den wesentlich längeren und schlankeren Schwanz der Art des französischen Forschers. Alle anderen unterschiedlichen Merkmale: das Fehlen von Lateraldifferenzierung, Seitenorgan, Ozellen und Kopfborsten, sind ohne weiteres auf Beobachtungsfehler MARIONS zurückzuführen. Die „hammer-

förmigen Borsten" interpretiere ich, wie schon erwähnt, als etwas missverständene Kutikularstrukturen.

Es empfiehlt sich also vorläufig, im Genus *Paracanthonchus* eine Gruppe mit strichlierter Kutikularauflösung und höchstwahrscheinlich seitlicher Differenzierung zu unterscheiden, die bis jetzt 2 Arten umfasst:

P. sunesoni (ALLGEN 1942), Schwanz plump, 2,2—2,7 AB. lang.

P. striatipunctatus (MARION 1870), Schwanz schlank, 4 AB. lang.

Cyatholaimus gracilis (EBERTH 1863) (Abb. 12a-c)

♀: L = 8,31 mm, α = 16,01, β = 5,2, γ = 8,0

♀: L = 0,55 mm, α = 14,4, β = 4,2, γ = 6,0

♀: L = 8,71 mm, α = 14,2, β = 5,1, γ = 7,1



Abb. 12.

Cyatholaimus gracilis (EBERTH 1863) a. Vorderende des ♂, b. Schwanz des ♂, c. Schwanz des ♀.

Portovenere: 5 Individuen in 4 und 1 Meter Tiefe, *Stypocaulon* und *Corallina rubens*.

Sorrent: 3 Ind. 10 cm, 50 cm und 1,50 Meter Tiefe, *Cystosira*. EBERTHs Angaben sind zu ungenau, um eine einwandfreie Identifikation zu erlauben, aber MICOLETZKY hat schon darauf hingewiesen, dass *C. demani* FILIPJEV 1918 mit der EBERTHschen Art synonym ist, woran ich festhalte, obwohl dies STEKHOVEN (1943) leugnet.

Auf den deutlichen Lippen stehen ziemlich lange Lippenborsten. Kopfborsten, Gestalt der Mundhöhle, Seitenorgan, Genitalapparat, stimmen mit den Figuren von FILIPJEV 1918 21 (= *C. demani*) völlig überein. (Seitenorgan beim ♂ 30%, beim ♀ 20% der Körperbreite, Kopfborsten 30%, in den submedianen Paaren eine immer etwas schlanker als die andere).

Die Kutikulastruktur hingegen erinnert an den eben beschriebenen *Paracanthonchus sunesoni* (ALLGEN). Die Ringel sind submedian punktiert, jedoch ist diese Punktierung eine unregelmässige. Einzelne Punkte können sich zu Strichen ausziehen, einzelne fliessen zusammen, so dass hantelförmige Strukturen entstehen. Sublateral werden die Strukturen zu typischen Stäbchen, die sich quer, also parallel zur Körperlängsachse stellen. Diese Differenzierung ist nicht im ganzen Körper gleichmässig zu sehen. Am deutlichsten im Vorderkörper und am Schwanzende, am undeutlichsten im Mittelkörper.

Es liegt hier zweifellos die gleiche Bildung wie bei *Paracanthonchus sunesoni* vor, nur etwas weniger stark ausgeprägt. Die ♀ beider Arten sind vor allem auf Grund der längeren Kopfborsten von *Cyatholaimus gracilis* und die dorsal verschobenen Augen von *Paracanthonchus sunesoni* zu unterscheiden. Die generische Zuordnung erfolgt einzig und allein auf Grund des ♂ Genitalapparates. Die Gestalt der Mundhöhle ist bei beiden Arten fast völlig gleich und kann nicht zur Unterscheidung der Genera verwendet werden (wie MICOLETZKY 1924 angibt).

Cyatholaimus canariensis STEINER 1921 (Abb. 13a-c)

nec *C. canariensis* DITLEVSEN 1923

s. SCHUURMANS STEKHOVEN 1942a

MICOLETZKY 1924b zit.

♀: $L = 0,77$, $\alpha = 17,5$, $\beta = 5,0$, $\gamma = 8,0$

♀: $L = 1,30$, $\alpha = 16,2$, $\beta = 6,0$, $\gamma = 9,5$

♂♂: $L = 1,65$, $\alpha = 18,7$, $\beta = 7,0$, $\gamma = 9,3$

♂♂: $L = 1,55$, $\alpha = 23,0$, $\beta = 7,2$, $\gamma = 9,6$

Sampieri: 12 Individuen von Niveau bis 40 m Tiefe.

Sorrent: 2 Ind., 10 cm Tiefe, Cystosira.

Portovenere: 20 Individuen, Niveau bis 10 Meter Tiefe

Die ♀ Exemplare stimmen mit der STEINERSchen Beschreibung fast völlig überein (das Seitenorgan liegt bloss etwas weiter hinter der Mundhöhle und ist etwas grösser).

Charakteristisch sind vor allem die Kopfborsten, die in 6 Paaren stehen. Auch die lateralen Borsten sind paarig, wobei eine Borste

immer doppelt so lange ist als die andere, während die Borsten der submedianen Paare fast die gleiche Länge besitzen u.zw. etwa 45 % der Kobr.

Das Seitenorgan misst bei STEINER 25 % der Körperbreite (aus der Zeichnung gemessen), bei mir 30 %.

Die Kutikula ist punktiert geringelt, auf jedem Ringel drei Punkt-reihen. Exkretionsporus vor der Ösophagusmitte. Dagegen habe ich die 3 Ventraldrüsen STEINERS nicht gesehen, sondern nur eine, auf Höhe der letzten der STEINERSchen Drüsen.

Der Schwanz misst 2,5 AB.

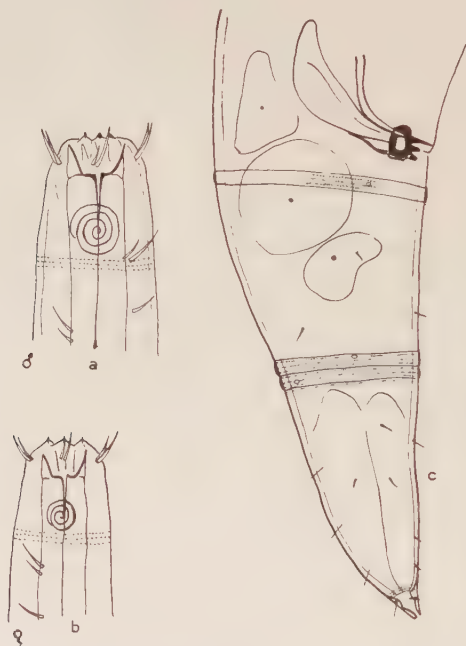


Abb. 13.

Cyatholaimus canariensis STEINER. a. Vorderende des ♂, b. Vorderende des ♀, c. Schwanz des ♂.

Das ♂ ist neu für die Wissenschaft:

Die Borstenverhältnisse sind ganz wie beim ♀, also 12 in 6 Paaren, die beiden lateralen in der Länge sehr verschieden, die längsten 45 % der Kobr.

Das Seitenorgan ist wesentlich grösser, nämlich 45—50 % der Körperbreite und beschreibt 3,75—4,25 Windungen. Es gleicht hierin ganz dem von *C. paragracilis* SCHUURWANS STEKHOVEN 1943. Diese Art unterscheidet sich aber von der STEINERSchen durch längeren Schwanz und kürzere Kopfborsten.

Hinter dem Seitenorgan grosse, bisweilen paarig angeordnete Borsten. Der Genitalapparat gleicht ganz dem von *C. gracilis*, also das Gubernaculum $\frac{1}{3}$ länger als die Spicula, mit mächtigem Medianstück und gezähnten, paarigen Distalstücken.

Auf kurzen Strecken findet man in der Gegend des Anus die Kutikulapunkte lateral zu kleinen Stäbchen ausgezogen und etwas unregelmässig angeordnet (wie extrem eben bei *C. gracilis* beschrieben).

Der Schwanz ist 2,5 AB. lang.

Ich zeifle sehr, ob SCHUURMANS STEKHOVEN 1942a tatsächlich die STEINERSche Art vorgelegen hat, vor allem auf Grund der viel kürzeren Kopfborsten (26% statt 45%).

Die Art unterscheidet sich von *C. paragracilis* durch längere Kopfborsten (45% statt 33%) und kürzeren Schwanz (2,5 statt 3,9 AB.), von *C. gracilis* (= *C. demani*) durch längere Kopfborsten, grösseres Seitenorgan (σ : 50% statt 30%, φ : 30% statt 20%) und 12-Zahl der Borsten (Jedoch gibt SCHUURMANS STEKHOVEN 1943 auch für *C. demani* FILIPJEV 12 Borsten an und leugnet die MICOLETZKYSche Synonymisierung von *C. gracilis* (EBERTH) und *C. demani* FILIPJEV. Eine Entscheidung will ich mir noch vorbehalten und bleibe vorläufig bei der MICOLETZKYSchen Synonymie).

Chromadoridae

Hypodontolaimus sp. (Abb. 14a-c)

σ : L = 0,77 mm, a = ? β 6,2, γ 10.

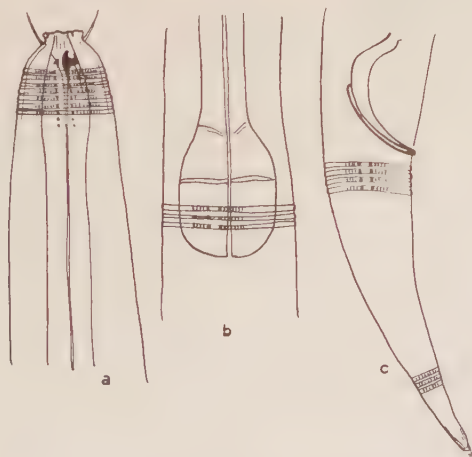


Abb. 14.

Hypodontolaimus sp. Vorderende des σ , b. Ösophagusende, c. Schwanz des σ .

Mir liegt aus der tiefsten Probe Sampieris ein sehr schlecht erhaltenes Männchen einer Hypodontolaimus-Art vor, das ich weder als neue Art zu beschreiben wage, noch auch wegen einiger typischer Merkmale zu einer der bekannten Arten stellen kann. Am nächsten verwandt ist zweifellos *H. monodon* SCHUURMANS STEKHOVEN 1942a, jedoch besitzt diese Art einen wesentlich längeren Schwanz (6 statt 3,5 AB.), keinen Ventralzahn und weniger gebogene Spicula. Von *H. ponticus* FILIPJEV 1922 durch den nicht deutlich zweigeteilten Bulbus und die gebogene Spicula unterschieden. Auch an sehr nahe Verwandtschaft von *Ptycholaimellus carinatus* COBB 1920 (der unbedingt in das Genus *Hypodontolaimus* gehört) ist zu denken.

Aber, wie gesagt, eine Entscheidung ist auf Grund des schlecht erhaltenen Exemplars nicht zu treffen.

Der Körper verjüngt sich nicht sehr stark nach vorne. Kopf konisch, vorne gerade. Die Lippenregion ist durch eine Einziehung vom übrigen Kopf abgesetzt. Die 4 Kopfborsten stehen in dieser halsartigen Einziehung und sind 80 % der entsprechenden Kopfbreite lang.

Die Kutikula ist deutlich eringelt. Die Ringelung beginnt 1/2 Kobr. von vorne. Die Ringel sind etwa so weit voneinander entfernt, als ihre Breite beträgt, und in punkt- bis ovalförmige Körper auflösbar. Lateral 2 markante Längsreihen runder Punkte, die etwas gröber als die mediad anschliessenden sind. Diese anschliessenden Körner sind sublateral am deutlichsten und verschwinden gegen die Medianflächen zu, so dass dort die Ringel kompakt erscheinen.

Die Lateraldifferenzierung reicht vom Kopf bis zur Schwanzmitte. Ihre Breite ist nicht genau angebbar, dürfte jedoch im Vorderkörper etwa 1/7 der entsprechenden Körperbreite, im Mittelkörper weniger betragen.

Das Vestibulum ist gross, mit den üblichen Leisten versehen. Der dorsale Zahn ist ausserordentlich kräftig und S-förmig gebogen. Ihm gegenüber ein kleiner, aber deutlicher Ventralzahn.

Der Ösophagus ist vorne geschwollen, verläuft dann zylindrisch und bildet ein grosses, tonnenförmiges, durch eine plasmatische Einlagerung zweigeteilten Bulbus, dessen Länge etwa 1/3 der Ösophaguslänge beträgt.

Der Genitalapparat besteht aus sehr stark gebogenen Spicula, die in der Mitte am breitesten sind und proximal stark geschwungen. Die Länge in der Sehne beträgt 1 AB. Das Gubernaculum liegt den Spicula dorsal eng an und reicht über deren Mitte etwas hinaus.

Keine Präanalpapillen.

Der Schwanz verjüngt sich regelmässig und ist 3,5 AB. lang.

Euchromadora mediterranea ALLGEN 1942 (Abb. 15a-c)

♀ (3 Ind.): L = 0,72—1,14 mm, α = 25—30, β = 4,3—7, γ = 6—7,5, Vu = 50%

♂ (4 Ind.): L = 1,1 —1,19 mm, α = 26—30, β = 5,5—6,1, γ = 9,2—9,9

ALLGENS Masse: ♂: L = 1,65, α = 33, β = 7,5, γ = 7,67
 ♀: L = 1,7, α = 28,3, β = 7,23, γ = 7,91
 Vu = 47,9%

Portovenere: 15 Individuen aus allen Tiefen.

Sorrent: 2 Ind. aus 1,5 und 1,8 Meter.

Bevorzugt augenscheinlich also das bewegtere, sedimentärmere Biotop.



Abb. 15.

Euchromadora mediterranea ALLGEN. a. Vorderende des ♂, b. Spicularapparat, c. Kutikulastruktur im Mittelkörper.

Die mir vorliegenden Exemplare widersprechen in keinem der Merkmale der recht dürftigen ALLGENschen Beschreibung, so dass sie am besten zu dieser Art zu stellen sind. Nahe verwandt mit *Eu. vulgaris*, jedoch sicher nicht identisch.

Abstand zwischen Vorderende und Beginn der Kutikularringelung halb so gross wie die Körperbreite auf Höhe der 1. Ringelung.

6 Lippenpapillen, die den Eindruck von winzigen Borsten machen. Dahinter 4 oder 6 kleine Kopfborsten (1. Kreis), die etwa doppelt so lang wie die Kopfpapillen sind (wie auch bei *Eu. africana* LINSTOW und *Eu. vulgaris*). Der 2. Kreis von 4 Kopfborsten steht noch einmal so weit hinter dem 1. Kreis, wie dieser hinter den Lippenpapillen.

Diese 4 Borsten sind 50 % der zugehörigen Kobr. lang.

1,5 Kobr. hinter dem Vorderende ein Pigmentfleck.

Die Mundhöhle ist trichterförmig mit gerader Ventral- und leicht gebogener Dorsalwand. An der Spitze der Dorsalwand steht ein nicht sehr grosser, gerader Zahn, auf der Ventralwand im vorderen Drittel ebenfalls ein spitzer Zahn, der bei mir grösser ist, als ihn ALLGEN angibt.

Das Seitenorgan ist schitzförmig und liegt zwischen den Kopfborsten. Es misst etwa 50 % der Kobr.

Die Kutikulastruktur ist wie üblich kompliziert, besteht im Vorderkörper aus 6-eckigen Körnern, die durch Gelenke miteinander verbunden sind. Die Körner werden allmählich zu Strichen ausgezogen und verbinden auch die Ringe miteinander. Auch die unter diesen Körnern liegenden wulstförmigen Kutikularringe bilden in der Laterallinie gelenkartige Vorwölbungen und zwar so, dass jeweils der Gelenkkopf eines hinteren Ringes in die Pfanne eines vorderen passt, wie dies auch STEINER 1918 für *Eu. africana* LINSTOW beschreibt (s. Abb. 16c). Es entsteht somit in der Laterallinie der Tiere eine Leiste, die wie aus Wirbelkörpern zusammengesetzt ist. Diese Leiste ist deutlicher im hinteren Abschnitt des Körpers als im vorderen. Somit bildet die Kutikula einen nach allen Richtungen hin beweglichen Panzer.

Der Ösophagus ist in Höhe der Mundhöhle leicht angeschwollen. Die Ösophaguserweiterung am Hinterende ist kein richtiger Bulbus, besitzt jedoch eine plasmatische Einlagerung und eine starke Kutikularintima.

Die Ventraldrüse ist schwach und schmal, ihr hinteres Ende liegt 140 % der Ösophaguslänge hinter dem Vorderende.

Der ♂ Genitalapparat ist in der für *Euchromadora* charakteristischen Weise ausgebildet. Die Spicula sind ungleich, das eine um 3 μ länger als das andere. Das längere misst in der Sehne 37 μ . Die hammerförmigen Teile des Gubernaculum sehe ich etwas anders als sie ALLGEN zeichnet. Ihre Länge beträgt $\frac{3}{5}$ der Spiculasehne. Etwa auf $\frac{2}{5}$ ihrer Länge (vom Proximalende gerechnet) besitzen sie eine typische Aufwölbung, so dass sie in der Mitte breiter sind als am Proximalende (sie werden also nicht gleichmässig breiter, wie ALLGEN zeichnet). Das dorsale Stück ist wie üblich schmal am Proximalende und verdickt sich distad. Knapp vor dem Anus finden sich 2 Borsten.

Der Schwanz ist schlank, beim ♂ 4—5 AB., beim ♀ etwa 8 AB. lang.

Das Endröhrchen hat die bei *Euchromadora* typische Gestalt.

Euchromadora striata (EBERTH 1863) (Abb. 16)

= *Odontobius striatus* EBERTH

= *Spilophora adriatica* DADAY 1901

= *Euchromadora striata* FILIPJEV 1918/21

SCHUURMANS STEKHOVEN 1943

♀ (13 Ind.): L = 0,72—2,11 mm; α = 13—22,5, β = 4—5,5,
 γ = 7—9,4, Vu = 48—56 %
 ♂ (20 Ind.): L = 0,82—2,02 mm, α = 18—28, β = 3,7—8,3,
 γ = 7—12.

Sampieri: 47 Individuen in allen Tiefen.

Sorrent: 63 Ind. in allen Tiefen.

Portovenere: 33 Ind. nur um das Niveau.

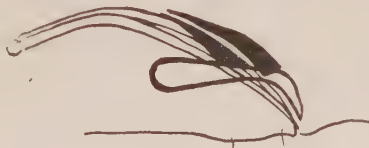


Abb. 16.

Euchromadora striata (EBERTH), Spicularapparat.

SCHUURMANS STEKHOVEN hat 1943 eine Neubeschreibung der Art mit Zeichnungen geliefert, sodass sie nun gut bekannt ist. Allerdings lagen ihm nur Weibchen vor. Da ich genügend Männchen gefunden habe, ergänze ich SCHUURMANS Angaben (s.a. WIESER 1951):

Das hammerförmige Stück misst in der Sehne 45 μ , proximal ist es rund und am breitesten, während es sich distad verschmälert. Die Biegung zum senkrechten Teil verläuft rund und ohne Haken (anders als bei *Eu. vulgaris*). Die Spicula sind fast gleich lang, in der Sehne 82 μ , (also nicht ganz doppelt so lang wie die hammerförmigen Stücke). Sie sind an der Grenze vom 1. zum 2. Drittel stark gebogen. Die dorsalen Stücke umfassen die Spicula dachförmig, sie sind etwa 30 μ lang. Vor dem After finden sich 2 Borsten.

Zusätzlich fand ich in der Ösophagusregion mehrere lange Borsten und etwa 1 Kobr. vom Vorderende entfernt einen Pigmentfleck.

Prochromadora FILIPJEV 1922

Dieses Genus habe ich in meiner bereits erwähnten Arbeit (WIESER 1951) zu diskutieren begonnen. Ich sagte, dass es charakterisiert sei durch 3 kompakte Zähne, von denen der dorsale grösser ist als die ihm gegenüberstehenden beiden subventralen, ferner durch die gleichmässige Punktierung der Kutikula ohne seitliche Differenzierung. Das nächstverwandte Genus ist *Heterochromadora* WIESER 1951 mit der alten Art *H. germanica* u.a., bei dem die drei kompakten Mundhöhlenzähne gleich gross sind.

Hierher sind nun eine ganze Reihe von Arten zu stellen, die bisher fälschlich unter *Chromadora*, *Spilophora* und sogar *Euchromadora* geführt wurden. Es sei allerdings gesagt, dass eine genaue Übersicht und Synonymisierung der zum Genus gehörigen Arten vor allem auf Grund der ausserordentlichen Unexaktheit, mit der C. ALLGEN in seinen sämtlichen Arbeiten bei der Artbeschreibung und -zeichnung zu Werke geht, fast unmöglich ist. Es fehlen meist wichtige Anhaltspunkte über Kutikularstruktur, Zahngestalt und die Genuszuordnung ist ohne kritische Würdigung des schon bekannten Materials vorgenommen worden. Ich beschränke mich daher im Folgenden darauf, eine Zusammenstellung jener Arten zu geben, die meiner Meinung nach dem Genus *Prochromadora* zugeordnet werden sollten. Neben den bereits feststehenden Arten gibt es auch Arten mit verschiedenen Graden der Unsicherheit in ihrer generischen Zuordnung.

1. *Prochromadora oerleyi* (DE MAN 1881) = *Chromadora* o. DE MAN, nec *P. oerleyi* (DE MAN) DITLEVSEN 1911, 1921, PLOTNIKOV 1906, FILIPJEV 1930.
2. *P. erythrophthalma* (G. SCHNEIDER 1906) = *Chromadora* e. G. SCHNEIDER = *P. oerleyi* DITLEVSEN 1911, 1921, PLOTNIKOV 1906, FILIPJEV 1930. Synonymie mit *P. oerleyi* aufgehoben durch GERLACH 1951b.
3. *P. megodonta* FILIPJEV 1922a.
4. *P. minor* (COBB 1893) = *Chromadora* m. COBB.
5. *P. bergensis* (ALLGEN 1932) = *Chromadora macrolaima* var. *bergensis* ALLGEN = *Prochromadorella* b.
6. *P. longitubus* WIESER 1951.
7. *P. macro-punctata* n. sp.
8. *P. armata* (ALLGEN 1933) = *Chromadorea* a. ALLGEN.
9. *P. rognensis* (ALLGEN 1932) = *Spilophora* r. ALLGEN.
10. *P. parobtus* (ALLGEN 1947) = *Chromadora* p. ALLGEN. Angeblich ähnlich mit *Chromadorina obtusa* FILIPJEV — *Heterochromadora laeta* (DE MAN). Die Zähne in der Zeichnung jedoch typisch für *Prochromadora*.
11. *P. Strandii* (ALLGEN 1934) = *Euchromadora* S. ALLGEN. Nichts spricht für *Euchromadora*, weder die Kutikulastruktur, noch der Bau des männl. Genitalapparates. Hingegen wird durch Zahn- und Kutikulabau die Zugehörigkeit zu *Prochromadora* nahegelegt. Die Borstenverhältnisse am Kopf dürften nicht ganz richtig wiedergegeben sein.
12. *P. neoheterophya* (ALLGEN 1947) = *Chromadora* n. ALLGEN. Es ist zweifelhaft, ob diese Art mit einem kompakten oder hohlen Dorsalzahn ausgerüstet ist. Der Text lässt eher ersteres vermuten. Auf jeden Fall aber unsicher.

13. *P. cylindricauda* (ALLGEN 1927) = *Chromadora* c. ALLGEN.
Wie oben sehr fraglich. Entweder dieses Genus oder *Chromadorita*, je nach Bau der Zähne.
14. *P. suilla* (ALLGEN 1947) — *Chromadora* s. ALLGEN. In der Beschreibung und Zeichnung 1 kompakter Dorsalzahn. Bleibt jedoch fraglich.

Bis 9. scheint mir die Zugehörigkeit zu *Prochromadora* festzustellen, die beiden nächsten Arten sind etwas unsicherer und die letzten drei am unsichersten in der Einordnung.

Prochromadora macropunctata n. sp. (Abb. 17a-c)

♀ (14 Ind.): L = 0,37—0,55, α = 14—25, β = 4,4—5,6, γ = 4—6,3, Vu = 44—50%.

♂ (4 Ind.): L = 0,44—0,50, α = 17—21, β = 5,2—5,4, γ = 4,1—6,6.

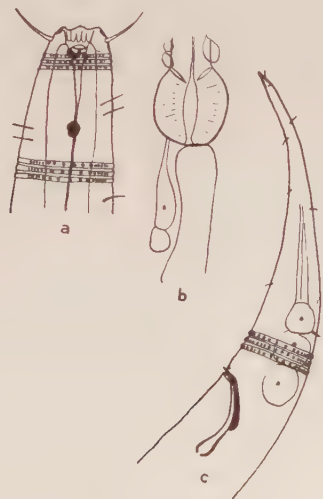


Abb. 17.

Prochromadora macropunctata n. sp. a. Vorderende des ♀, b. Ösophagusende, c. Schwanz des ♂.

43 Individuen aus Sampieri zwischen Niveau und 40 cm Tiefe.
Typisch für das sedimentreiche Gebiet.

Der Kopf ist vorne abgerundet, 7,5 μ breit. Lippen und Lippenpapillen sind sehr deutlich. Die 4 Kopfborsten stehen gleich hinter dem Vorderende und sind etwas mehr als 1 Kobr. lang. Das Vestibulum ist gross, durch lange Vestibularrippen gestützt. Die Mundhöhle ist trichterförmig, im vorderen Drittel ist ein sehr starker,

kompakter, sichelförmig gebogener Dorsalzahn zu sehen. Ihm gegenüber befinden sich 2 winzige Ventralzähne.

Das Seitenorgan ist spaltförmig und liegt auf Höhe der Mundhöhlenzähne.

Der Ösophagus ist vorne gar nicht erweitert und bildet hinten einen kugeligen Bulbus mit einer vorderen Muskelunterbrechung. Die Ventraldrüse ist kurz, ihr Ende liegt ca. 135% der Ösophaguslänge hinter dem Vorderende des Tieres.

2 Kopfbreiten von vorne findet sich ein deutlicher Pigmentfleck. In seiner Nähe beiderseits je ein Paar Cervikalborsten. Weitere Borsten finden sich zerstreut über den Körper.

Die Kutikularstruktur besteht aus Ringen, die etwa 1/2 Kobr. von vorne beginnen. Sie sind doppelt so breit als der Abstand zwischen zweien von ihnen beträgt. Ihnen aufgelagert (nicht dazwischen) finden sich runde Kutikularkörner, die lateral weiter voneinander abstehen und grösser sind, jedoch nicht zu Längsreihen angeordnet. Aus diesem Grund bleibt die Art bei *Prochromadora*, obwohl sie eventuell als Zwischenform zwischen diesem Genus und *Chromadora* s. str. aufgefasst werden könnte. Auch lässt sich die Ausprägung des ♂ Genitalapparates besser bei *Prochromadora* unterbringen.

Der Spicularapparat besitzt grosse Ähnlichkeit mit dem von *P. longitubus*. Die Spicula sind in der Mitte gebogen, in der Sehne 1 AB. lang. Das Gubernaculum liegt ihnen dorsal auf und ist etwas mehr als halb so lang. Es scheint dachförmig zu sein und umfasst die Spiculaenden distal.

Präanalpapillen finden sich keine, nur ca. 1 AB. hinter dem Anus eine leichte Ausbuchtung der Ventralseite.

Der Schwanz ist schlank, beim ♂ 4—5, beim ♀ 6—8 AB. lang. Dorsal, ventral und auf der Dorsalseite des Endröhrchens finden sich kürzere Borsten. Die drei Schwanzdrüsen sind kugelig und gleich hinter dem Anus.

Falls ALLGENS Zeichnung richtig ist, dann schliesst sich meine Art durch den Mangel an Präanalpapillen eng an *P. rognensis* an. Sie unterscheidet sich von dieser durch die längeren Kopfborsten und den schlankeren Schwanz. Die grobe Punktierung der Lateralflächen sollte auch für die ♀ zur Unterscheidung von anderen Arten genügen.

Neochromadora MICOLETZKY 1924b

Dieses Genus war schon seit seiner Aufstellung durch Einbeziehung der seltsamen *N. craspedota* (STEINER 1916) uneinheitlich

gewesen. Dies ist es in letzter Zeit durch Beschreibung neuer Formen noch mehr geworden.

Hauptgewicht wurde bei der ursprünglichen Diagnose einmal auf die Kutikulastruktur gelegt. Diese sei mehr oder minder kompliziert, in verschiedenen Körperregionen in einzelne Elemente (Punkte, Stäbchen, eckige Körner) auflösbar, in anderen nicht. Die seitlichen Kutikulaelemente bilden 2 längsverlaufende Reihen, die eine erhabene komplizierte Seitenmembran einschliessen. Das zweite Hauptmerkmal war die Mundhöhlenbewaffnung, die aus einem grossen Dorsalzahn mit Apophyse und nur angedeuteten Ventralzähnen bestehen sollte.

Die von MICOLETZKY hier herein genommenen Arten entsprachen aber durchaus nicht ganz dieser Diagnose. Es waren dies: *N. poecilosoma* (DE MAN 1893) als Typus, *N. poecilosomoides* (FILIPJEV 1918), *N. parapoecilosoma* (MICOLETZKY 1922) und *N. craspedota* (STEINER 1916). Aber schon *N. craspedota* besass keinen grossen Dorsalzahn, sondern alle Zähne waren, wenn überhaupt vorhanden, winzig. Zudem war die Kutikula noch komplizierter als die der anderen Arten. Bei *N. parapoecilosoma* sind alle Zähne, auch die Ventralzähne kompakt und gross und zudem hat die Seitenmembran eine andere Gestalt als beim Typus *N. poecilosoma* und *N. poecilosomoides*: sie ist schmaler als die seitlichen Punktereihen, während sie bei den beiden anderen Arten deutlich breiter ist, also die Punktereihen einschliesst.

So wurde *N. parapoecilosoma* schon früh wieder aus dem Genus herausgenommen und zu *Dichromadora* gestellt, was ich aber für verfehlt halte. Auf Grund der Mundhöhlenbewaffnung und Kutikulastruktur hat diese Art zu *Chromadorella* FILIPJEV gestellt zu werden (Gestalt der Seitenmembran wie bei *C. membranata* MICOLETZKY!).

Im Jahre 1930 beschrieb dann FILIPJEV *N. izhorica*, 1935 stellte SCHUURMANS STEKHOVEN 2 neue Arten: *N. longisetosa* und *N. quinquepapillata** auf, GERLACH fügte 1951 *N. tecta* hinzu und synonymisierte *N. longisetosa* mit *N. trichophora* (STEINER 1921) und schliesslich glaube ich in dieser Arbeit ebenfalls 2 neue Arten, *N. amembranata* und *N. brevisetosa*, beschreiben zu müssen.

Durch alle diese Arten wird das Genus nicht einheitlicher und es ist zu vermuten, dass es weiteren Änderungen unterworfen sein wird, obwohl diese vorläufig aus Mangel an Material noch nicht ratsam sind.

Die Hauptmerkmale bleiben dieselben wie bei MICOLETZKY 1924b, werden jedoch noch etwas variabler gehalten. Was die Mundhöhlenbewaffnung betrifft, so bleiben die beiden Möglichkeiten bestehen: Ventralzähne winzig und Dorsalzahn gross, mit Apophyse, oder auch dieser winzig. Dem letzteren Typ fügt sich auch meine

* Neuere Untersuchungen zeigen, dass diese Art wahrscheinlich zum Genus *Prochromadorella* gehört

neue *N. amembranata* an. Möglicherweise kann hier eine Trennung in Subgenera vorgenommen werden. Was die Kutikularstruktur betrifft, so bleibt auf jeden Fall die seitliche Differenzierung, zumindest in einem Teil des Körpers aufrecht, wenn auch das Vorhandensein einer Membran nicht entscheidend zu sein braucht (ist sie aber vorhanden, dann schliesst sie die beiden seitlichen Längsreihen von Punkten ein). Sowohl *N. trichophora* und *quinquepapillata* als auch meine *N. amembranata* besitzen keine eigentliche Membran. Da dieses Vorhandensein oder Nicht-Vorhandensein einer Membran schon bei *Chromadorella* vorkommt (*Chr. filiformis* und *Chr. membranata*), soll daraus kein generischer Unterschied gemacht werden.

Ausserdem ist die Kutikula besonders kompliziert gebaut, nie bloss in Punkte auflösbar, sondern in verschieden geformte Strukturen, die streckenweise verschmelzen und ihre Gestalt ausserordentlich variieren können.

Hierher sind also folgende Arten zu zählen:

- N. poecilosoma* (DE MAN 1893) MICOLETZKY 1924 = *Chromadora* p. DE MAN, GERLACH 1951b u.a.
- N. trichophora* (STEINER 1921) GERLACH 1951b = *Spilophora* t. STEIN = *Odontonema* t. FILIPJEV 1930 = *Algeniella* t. STRAND, ALLGEN 1936.
Synonym mit *N. longisetosa* SCHUURMANS STEKHOVEN 1935a nach GERLACH 1951b. Diese Synonymisierung ist ohne alle Zweifel gerechtfertigt. Nicht ganz so überzeugt bin ich allerdings, ob GERLACH und vor ihm SCHULZ 1938, tatsächlich die STEINERSche *Spilophora trichophora*, von der eine ganz andere Kutikulastruktur beschrieben wird, vorgelegen hat.
- N. craspedota* (STEINER 1916) MICOLETZKY 1924 = *Chromadora* c. STEINER.
- N. poecilosomoides* (FILIPJEV 1918) MICOLETZKY 1924 = *Chromadora* p. FILIPJEV.
- N. izhorica* (FILIPJEV 1930) = *Chromadorella* i. FILIPJEV, GERLACH 1951.
- N. quinquepapillata* SCHUURMANS STEKHOVEN 1935a.
- N. tecta* GERLACH 1951b.
- N. amembranata* n. sp.
- N. brevisetosa* n. sp.

Ausserdem erwähnt CHITWOOD in: PEARSE, HUMM and WHARTON 1942 eine *Neochromadora* n. sp., die aber bisher nicht beschrieben wurde und deshalb ein nomen nudum ist.

Ein Schlüssel zu den obigen Arten hat folgendes Aussehen:

- 1 (14) 1 grosser Dorsalzahn. Ventralzähne winzig oder fehlend.
- 2 (3) Kopfborsten nicht länger als $1/4$ Kopfbreite
= *N. brevisetosa*
- 3 (2) Kopfborsten länger.
- 4 (5) Kopfborsten etwa $1/2$ Kobr. lang. Die lateral differenzierten Punkte verschmelzen in der Analgegend zu kompakten Strukturen, jedoch keine Lateralmembran. ♂ mit 5 Präanalpapillen.
= *N. quinquepapillata*
- 5 (4) Kopfborsten länger. Keine Verschmelzungen in der Analgegend, wenn so, dann mit Lateralmembran. Ohne Präanalpapillen oder mit mehr als 5.
- 6 (9) Die laterale Differenzierung setzt erst auf Höhe des Ösophagushinterendes ein. Arten deutlich kleiner als 1 mm.
- 7 (8) Körperborsten sehr lang (fast 1 Körperbreite = $20\ \mu$). Gubernaculum und Präanalpapillen anscheinend fehlend.
= *N. trichophora*
- 8 (7) Körperborsten klein (nicht mehr als $1/3$ Körperbreite). Gubernaculum und 7—9 Präanalpapillen vorhanden.
= *N. poecilosomoides*
- 9 (6) Die laterale Differenzierung setzt gleich oder ganz kurz hinter dem Kopf ein. Arten um 1 mm und grösser.
- 10 (11) Kopfborsten länger als 1 Kobr. ($20\text{--}23\ \mu$). Schwanz beim ♀ länger als 7 AB. = *N. tecta*
- 11 (10) Kopfborsten etwa 1 Kobr. oder kürzer (nicht mehr als $16\ \mu$). Schwanz höchstens 6 AB.
- 12 (13) Kopfborsten etwa $3/4$ der Kobr. Körperborsten etwa $1/3$ der Körperbreite. Schwanz 5—6 AB. = *N. poecilosoma*
- 13 (12) Kopfborsten etwa 1 Kobr. (= $16\ \mu$). Körperborsten etwa $1/2$ Körperbreite (= $15\ \mu$). Schwanz 4 AB. lang.
= *N. izhorica*
- 14 (1) Dorsal- und Ventralzahn winzig, Mundhöhle gross trichterförmig.
- 15 (16) Seitlich bloss weiter auseinanderstehende Punktreihen, keine Membran. Im Vorderkörper komplizierte, gezähnte Leisten. Ab Ösophagushinterende einfache Punktedifferenzierung. Kopfborsten kurz ($1/7$ Kobr.)
= *N. amembranata*
- 16 (15) Kutikula seitlich mit besonderen Gabelstücken. Verschmelzung der lateralen Punktreihen. Kopfborsten $1/2$ Kobr.
= *N. craspedota*

Neochromadora brevisetosa n. sp. (Abb. 18a-c)

♂♂: L = 0,85, α = 26, β = 5, γ = 7,5

♀♀: L = 1,1, α = 30, β = ?, γ = 7, Vu = 49,5%

3 Ind. Sampieri, Corallina rubens, 40 cm Tiefe.

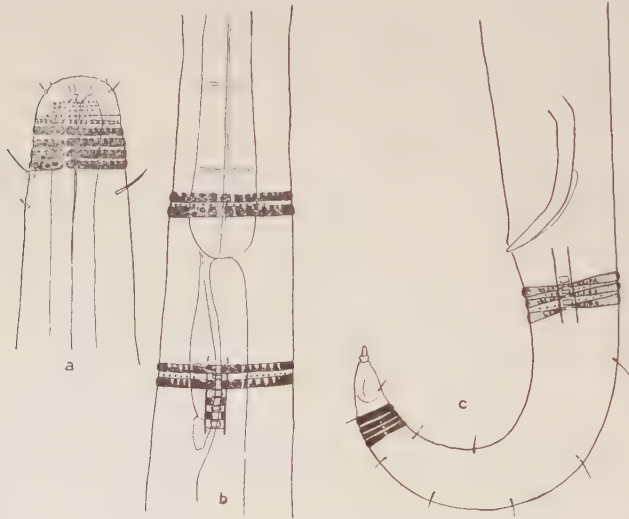


Abb. 18.

Neochromadora brevisetosa n. sp. a. Vorderende des ♂, b. Ösophagusende, c. Schwanz des ♂.

Die Breite am Vorderende beträgt 50%, der Breite am Ösophagus-hinterende. Der Kopf ist abgerundet, die 4 Kopfborsten 25% der Kobr., d. s. etwa $3,5 \mu$ lang. Weitere Borsten über den Körper verstreut, bis zu $1/2$ Körperbreite lang.

Die Kutikula ist wieder sehr kompliziert und ähnelt der von *N. poecilosomoides*. Die Ringelung beginnt $1/2$ Kobr. von vorne, davor befinden sich noch 5 unregelmässige Punktereihen. Im Vorderkörper sind der Ringelung aufgelagert deutlich zahnartige Leisten, die lateral etwas auseinanderweichen, so dass eine freie „Rinne“ entsteht. Die Begrenzungszähne dieser Rinne sind eine Spur grösser als die übrigen. Die einzelnen Ringel schliessen sehr dicht aneinander.

Weiter gegen den Mittelkörper zu lösen sich die einzelnen Zähne immer mehr voneinander, v.a. längs der Literaldifferenzierung können sie zu selbständigen, runden bis 4-eckigen Körnern werden. Zwischen den Ringen, die nun auch etwas weiter auseinanderweichen, bemerkt man Reihen kleiner Punkte. Der Zusammenhang

der Leisten geht aber nie ganz verloren und in der 2. Hälfte des Mittelkörpers verschmelzen die separierten Körner wieder, nur lateral die Rinne freilassend. Den Ringen selbst scheinen sich ausserdem noch stäbchenförmige Körner aufzulagern, die vor allem im Hinterkörper deutlicher werden, so dass sich die gesamte Struktur sehr kompliziert. In der Schwanzregion sind die Leisten ganz kompakt, nicht mehr gezähnt, sondern bloss leicht gewellt. Die interanulären Punkte bleiben deutlich, doch schliessen die Ringe wieder dichter zusammen. Die Lateralrinne reicht fast bis zum Schwanzende. Eine Strecke hinter dem Ösophagusbulbus beginnt eine Seitenmembran, die also bei Hocheinstellung über der Lateralrinne sichtbar wird. Sie ist b r e i t e r als die Rinne, greift also über deren seitliche Begrenzung hinaus. Sie reicht ein kurzes Stück hinter den After (bei meinen 2 ♂ war sie schwächer ausgeprägt als beim ♀).

Die Mundhöhle gleicht, wenn ich mich nicht täusche, ganz der von *N. poecilosoma*. Die Vestibularleisten sind deutlich. Der dorsale Zahn ist spitz, hohl, relativ gross, mit einer schwachen Apophyse. Der Ventralzahn ist winzig.

Ösophagus vorne nicht geschwollen, hinten einen langen schwachen Bulbus mit 2 muskelarmen Einlagerungen bildend. Die Ventraldrüse liegt 140% hinter dem Ösophagusende.

Die Spicula sind gross und kräftig, in der Sehne 1,5 AB. lang und unregelmässig gebogen. Das Gubernaculum liegt ihnen dorsal an und misst etwa die Hälfte ihrer Länge. Präanalpapillen wurden wegen der Dicke der Kutikula nicht gesehen, sind aber möglicherweise vorhanden.

Der Schwanz ist beim ♂ 4,5—5, beim ♀ 6,5 AB. lang. Auf ihm mehrere verstreute Borsten. Das Endröhrchen ist plump und wird wie bei der folgende Art vom Schwanz krausenartig umschlossen.

Neochromadora amembranata n. sp. (Abb. 19a-c)

♀: L = 0,49, α = 20, β = 3,8, γ = 6,8

1 Ind. *Sampieri*, wie die vorige Art.

Die Kobr. beträgt 50% der Breite am Ösophagushinterende. Der Kopf ist vorne mehr oder minder gerade, seine Seitenwände stark kutikularisiert. 6 Lippen und Papillen.

Die Kopfborsten sind winzig ($1/7$ der Kobr. = 2μ). Weitere Borsten finden sich vereinzelt am Körper und sind dann wesentlich länger als die Kopfborsten.

Die Kutikularringelung beginnt 50% der Kobr. von vorne, während sich vor ihr noch 4 unregelmässige Punktreihen befinden. Die Kutikularstruktur ist sehr charakteristisch: die ersten 8—10 Ringe bestehen aus eckigen, grossen Körnern, die aber miteinander verschmolzen sind, so dass sie unregelmässige, kompakte Leisten

bilden. Lateral weichen diese Leisten etwas auseinander, so dass eine enge Rinne entsteht, die aber nicht durch gröbere Punkte markiert ist. Die Breite dieser Rinne beträgt dann $\frac{1}{6}$ der Körperbreite. Etwa ab dem 10. Kutikularring trennen sich die eckigen Körner, so dass sie in regelmässigen Abständen den Ringen aufgelagert erscheinen. Dadurch verschwindet auch die laterale Differenzierung. Die Körner werden immer rundlicher und bleiben so bis etwa zum Ösophagushinterende. Dort weichen sie dann lateral auseinander, somit erneut eine Rinne bildend, die dann $\frac{1}{8}$ der Körperbreite misst. Die sie begrenzenden Punkte sind nicht größer

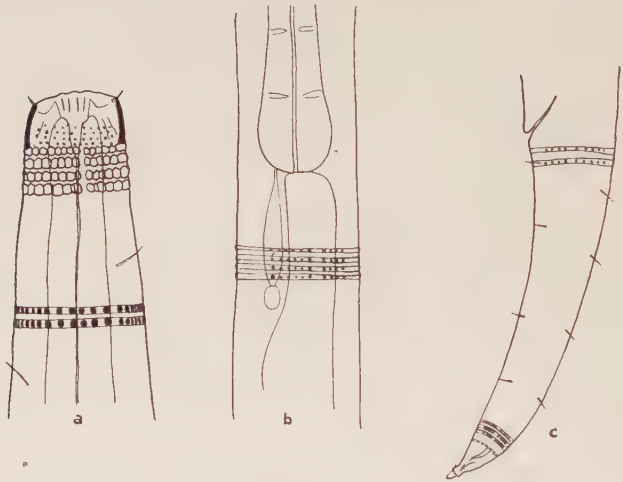


Abb. 19.

Neochromadora amembranata n. sp. a. Vorderende des ♀, b. Ösophagusende, c. Schwanz des ♀.

als die übrigen. Ebenfalls ist keine Membran zu sehen. Die Spangen zwischen den seitlichen Punkten sind deutlich. Diese Lateraldifferenzierung verläuft nun gleichmässig bis zum Schwanzende. Die Kutikulastruktur bleibt ebenfalls gleichmässig punktförmig.

Die Vestibularleisten sind sehr kräftig. Die Mundhöhle ist gross-trichterförmig und erinnert sehr an *N. craspedota*. Dorsal- und Ventralzahn dürften winzig und hohl sein, obwohl ich sie nicht ganz genau ausmachen konnte. Der Ösophagus ist vorne nicht angeschwollen, ist zylindrisch und erweitert sich erst am Hinterende zu einem länglichen Bulbus mit 2 muskelarmen Unterbrechungen. Die Ventraldrüse ist etwa $\frac{1}{4}$ des Ösophagus lang und wie üblich 2-teilig.

Der Schwanz verschmälert sich gleichmässig auf $\frac{1}{3}$ der Breite am After und ist 4,5 AB. lang. Er umschliesst das Endröhrchen wie mit einer Krause. Dorsal und ventral eine Anzahl von Borsten.

Ich möchte noch erwähnen, dass die Art bezüglich ihrer Kutikularstruktur sehr an *Chromadorella*, vor allem *Chromadorella mytilicola* FILIPJEV erinnert. Sie unterscheidet sich aber definitiv durch die Gestalt der Mundhöhle von diesem Genus.

Chromadora BASTIAN 1865

Obwohl MICOLETZKY bereits im Jahre 1924 eine genaue Definition des alten Sammelgenus gegeben hat, ist die systematische Verwirrung seitdem nicht geringer geworden. Eine Reihe von Formen wurde unter dem Genusnamen *Chromadora* beschrieben, die unter Zugrundelegung der MICOLETZKYSchen Definition nicht hineingehört hätten, (die meisten von ALLGEN in seinen zahlreichen Schriften).

Ich bin nun unbedingt dafür, streng bei der MICOLETZKYSchen Diagnose zu bleiben und alle von dieser abweichenden, bisher unter dem Namen *Chromadora* beschriebenen Formen in andere Genera zu stellen. Es gehören demnach hierher Chromadoriden, die folgende Kennzeichen aufweisen:

1. Kutikularringe punktiert, die Punkte seitlich in 4 Längsreihen angeordnet. Nie mit Seitenmembran;
2. Mundhöhle \pm trichterförmig, mit 3 kompakten Zähnen: einem dorsalen und 2 kleineren bis fast gleich grossen subventralen, oder aber diese beiden letzteren sind reduziert, es findet sich also nur ein grosser Dorsalzahn in der Mundhöhle.
3. Ösophagealbulbus entweder kugelförmig mit nur einer deutlichen plasmatischen Unterbrechung oder \equiv in die Länge gestreckt und 2 deutlichen Unterbrechungen der Muskulatur.
4. Das Seitenorgan ist schleifenförmig spiralig gebogen, jedenfalls aber schwer sichtbar.

Hierher gehören folgende Arten:

- Chr. nudicapitata* BASTIAN 1865. Siehe v.a. DE MAN 1888,
DE CONINCK SCHUURMANS STEKHOVEN, 1933, DE CONINCK 1944
= *Chr. chlorophthalma* DE MAN 1878
= *Chr. flamoniensis* und *quarnerensis* DADAY 1901
= ? *Chr. natans* BASTIAN 1865 (von KREIS 1929 aber als neues
Genus *Trichromadora* aufgestellt)
nec *Chr. brevipapillata* und *bipapillata* MICOLETZKY 1922
(wie ALLGEN 1942 behauptet).
- Chr. macrolaima* DE MAN 1889. Gehört nicht zu *Chromadorina*!
= *Chr. m. var. pigmentata* ALLGEN 1933
- Chr. macrolaimoides* STEINER 1915 nec STEINER 1921 und ALLGEN 1927!

- Chr. *quadrilinea* FILIPJEV 1918/21. Siehe GERLACH 1951a
 = Chr. *nudicapitata* BASTIAN f. *tripapillata* und *quinquepapillata*
 MICOLETZKY 1922, MICOLETZKY 1924. Diese Synonymie ist
 aber nicht ganz sicher, d.h. es ist etwas zweifelhaft, ob MICO-
 LETZKYS Chr. *quadrilinea* mit der FILIPJEV'schen synonym
 ist. Siehe darüber SCHUURMANS STEKHOVEN 1942b.
- Chr. *brevipapillata* (MICOLETZKY 1924) = Chr. *nudicapitata* var.
bipapillata f. *brevipapillata* MICOLETZKY 1922b.
 Neubeschreibung SCHUURMANS STEKHOVEN 1942b u. 1943a.
 Synonymie ist aber nicht ganz sicher!
- Chr. *bipapillata* (MICOLETZKY 1924) = Chr. *nudicapitata* var.
bipapillata f. *longipapillata* MICOLETZKY 1922b.
- Chr. *Hentscheli* (MICOLETZKY 1924) = M. *nudicapitata* var.
Hentscheli MICOLETZKY 1922a.
- Chr. *büsumensis* KREIS 1924.
- Chr. *kreisi* SCHUURMANS STEKHOVEN -- ADAM 1931 = Chr. *exigua*
 KREIS 1929.
- Chr. *micropapillata* S. STEKHOVEN 1942b.
- Chr. *antillensis* (ALLGEN 1947a) = *Spilophora* a. ALLGEN.
 Gehört sicher hierher, wenn auch ganz ungenügend be-
 schrieben.
- Chr. *axi* GERLACH 1951b.
- Chr. *siciliana* n. sp. = ? Chr. *macrolaimoides* STEINER 1921 nec
 1915 und ALLGEN 1927.

Die Arten *macrolaima*, *büsumensis* und *kreisi* bilden mit ihren
 reduzierten Ventralzähnen eine eigene Gruppe, die vielleicht einmal
 herauszunehmen ist. Die übrigen Arten sind untereinander auch so
 ähnlich, dass in vielen Fällen eine klare Scheidung auf Grund der
 vorliegenden Daten einfach nicht möglich ist. Andererseits treten
 aber doch (mehr oder minder variierend angegebene) Unterschiede
 auf, die eine vorschnelle Synonymisierung nicht ratsam erscheinen
 lassen. Hier kann nur eine künftige Untersuchung an statistisch
 ausreichendem Material und, so weit möglich, eine Nachprüfung der
 Typenexemplare (vor allem der MICOLETZKY'schen!) Klarheit
 schaffen, wie dies schon SCHUURMANS STEKHOVEN 1942a forderte.

Ich möchte mich daher im Folgenden nur auf eine kurze Gruppierung
 mit Anmerkungen beschränken:

1. Dorsalzahn \pm gross, Ventralzähne reduziert.

A. Schwanz maximal 5 AB.

a. Abstand der äusseren lateralen Punktereihen voneinander
 $3/5$ Körperbreiten. Gubernaculum fast so lang wie die
Spicula = Chr. *büsumensis*

b. Abstand der Punktereihen kleiner. Gubernaculum wesent-
 lich kleiner als d. *Spicula* = Chr. *macrolaima*

B. Schwanz 9 AB. = *Chr. kreisi*
2. 1 Dorsalzahn und 2 subventrale Zähne, die fast die selbe Grösse erreichen können.

A. ♂ mit 19—20 Präanalpapillen. Seitliche Kutikulardifferenzierung erst ab Ösophagusende. = *Chr. axi*

B. ♂ mit viel weniger Präanalpapillen.

a. Bulbus durch das Auseinanderweichen der muskelarmen Stellen länglich.

Hierher gehören: *Hentscheli*, *brevipapillata*, *micropapillata* und *bipapillata*, die sich im wesentlichen nur durch Zahl und Anordnung der Präanalpapillen unterscheiden, dann *quadrilinea* (nach FILIPJEV, anscheinend aber nicht nach MICOLETZKY 1924), die sicher plumper als alle anderen Arten ist und meist (immer?) mehr Präanalpapillen als die obigen vier Arten besitzt und schliesslich *macrolaimoides* typ., die durch den besonders verlängerten (zweihöhlig!) Bulbus und wieder durch Zahl und Anordnung der Präanalpapillen charakterisiert ist.

b. Bulbus rund.

Hierher *Chr. nudicapitata* und *Chr. siciliana*, die sich von ersterer durch Zahl, Anordnung und Sichtbarkeit der Präanalpapillen und durch die deutlicheren, immer bereits hinter dem Kopf stark entwickelten Lateralreihen der Kutikula unterscheidet.

Chr. antillensis wird hier nicht berücksichtigt.

Wie man sieht, ist vor allem die Gruppe mit länglichen Bulbus sehr schwierig. Weibchen allein sind wohl kaum zu unterscheiden.

Chromadora siciliana n. sp. (Abb. 20a-c)

= ? *Chr. macrolaimoides* STEINER 1921 nec 1915

ALLGEN 1927a

♂♂ (6 Ind.): L = 0,5—0,64 mm, α = 20—25, β = 5—5,7 γ = 5,7—8,8

♀♀ (5 Ind.): L = 0,52—0,68 mm, α = 21—24, β = 5—6,0, γ = 5,5—6,7, Vu = 46—52%

STEINERS Masse:

♂: L = 0,64, α = 23,7, β = 5,4, γ = 7,4

♀♀ (2 Ind.): L = 0,698—0,8 mm, α = 20—21,2, β = 5,4—5,5, γ = 7,5—8,2, Vu = 50,6—52,1%

ALLGENS Masse:

♂ (6 Ind.): L = 0,665—0,75 mm, α = 21,4—25, β = 5,2—6, γ = 7,5—9

♀ (2 Ind.): L = 0,775—0,84 mm, α = 25,5, β = 6, γ = 6,2—8,6

Die mir vorliegenden Exemplare weichen in Zahl und Anordnung der Präanalpapillen, Gestalt des Bulbus und Körperbeborstung definitiv von *Chr. macrolaimoides* STEINER 1915 ab, so dass sie unbedingt als verschiedene Art aufzustellen sind. Sie stimmen vollkommen mit den von ALLGEN 1927a als *Chr. macrolaimoides* beschriebenen Exemplaren überein, so dass auch für diese das eben Gesagte zu gelten hat und die Trennung von der Stammart durchzuführen ist. Nicht ganz so sicher,

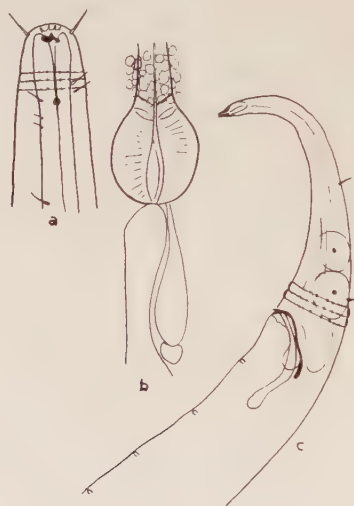


Abb. 20.

Chromadora siciliana n. sp. a. Vorderende des ♀, b. Ösophagusende, c. Schwanz des ♂.

bin ich bezüglich der STEINERSchen Tiere aus Teneriffa, da wir hier über keine ganzen Figuren verfügen, aber im Text werden alle drei Merkmale: Erhöhung der Präanalpapillenzahl, Verringerung der Körperbeborstung und Verrundlichung des Bulbus erwähnt, so dass ich wohl glaube, die Synonymisierung durchführen zu können.

Liegen nur ♀ vor, ist die Unterscheidung auch von anderen *Chromadora*-Arten sehr schwierig.

Der Kopf zeigt nichts besonderes. Er ist abgerundet, besitzt Papillen und 4 schlanke Kopfborsten, die 70—80% der Kobr., das sind 7 μ messen. Die Mundhöhle ist becherförmig, die Vestibularfalten sind typisch. Die Zähne sind kompakt und kräftig, der dorsale sichelförmig gebogen, die beiden ventralen kleiner und gerade in die Mundhöhle hineinstehende.

Der Bulbus ist rund und entspricht ganz der ALLGENSchen Zeich-

nung. Nur die hintere Muskelunterbrechung ist deutlich, die vordere ausserdem knapp an sie herangerückt. Die Ventraldrüse liegt 150% der Ösophaguslänge hinter dem Vorderende.

Etwa 2,5 Kobr. von vorne finden sich rötliche Augenflecken mit jederseits einem Paar eng nebeneinanderstehender Borsten. Ausserdem noch einige unregelmässig angeordnete, kurze Körperborsten, die aber nicht in submedianen Reihen stehen.

Die Kutikularingelung beginnt etwa 1 Kobr. von vorne. Die laterale Differenzierung ist von Anfang an deutlich und besteht aus 2 inneren Reihen gröberer und 2 äusseren Reihen feinerer Punkte. Die Entfernung zwischen den beiden äusseren Punktreihen beträgt im Vorder- und Hinterkörper ca. 30%, im Mittelkörper ca. 25% der entsprechenden Körperbreite. Die Punkte werden dorsad und ventrad immer kleiner, bis sie scheinbar ganz verschwinden. Sie liegen zwischen den Ringeln. Die Spicula sind schlank, in der Sehne 1,5 AB. lang, proximal geknöpft und anschliessend geschwungen, in der Mitte stark ventrad gebogen. Das Gubernaculum liegt mit seinem Mittelstück dorsal, ist distal zuerst ausgebogen und dann rechtwinklig nach innen gebogen, somit die bekannte Spange bildend, mit der die Spicula distal umfasst werden. Lateral finden sich sehr grosse, kräftige Seitenplatten, die die ganze distale Hälfte der Spicula überdecken. Sie setzen distal am äussersten Ende, proximal etwa am Ende des 1. Viertels des Gubernaculums an. Die Verhältnisse gleichen also ganz jenen, wie sie FILIPJEV 1918 bei *Chr. quadrilinea* und DE CONINCK 1944 bei *Chr. nudicapitata* dargestellt haben.

Es finden sich meist 4 (manchmal 3) Papillen, die klein und wenig hervortretend sind. Die drei vorderen Papillen sind genau so angeordnet wie bei *Chr. brevipapillata* (nach SCHUURMANS STEKHOFEN 1942a und WIESER 1951), jedoch viel weniger deutlich. Die Entfernung der einzelnen Papillen voneinander beträgt 1 AB., die kaudalste liegt $\frac{3}{4}$ AB. vor dem After (falls 4 vorhanden sind).

Der Schwanz ist beim ♂ 4—5, beim ♀ 6 AB. lang.

Sampieri: 42 Individuen aus allen Tiefe.

Sorrent: 3 Individuen vom Niveau und aus 4 Meter Tiefe.

Also weitgehend typisch für das sedimentreiche, ruhige Biotop.

Araeolaimidae

Araeolaimus longisetosus n. sp. (Abb. 21a, b)

♀: L = 1,05, α = 27, β = 11, γ = 8,8

Mir liegt nur ein schlecht erhaltenes ♀ aus Sampieri vor, so dass ich nur zögernd eine neue Art aufstelle. Aber die langen Kopfborsten

unterscheiden das Exemplar so deutlich von allen anderen in Frage kommenden Araeolaimus-Arten, dass das Vorgehen wohl berechtigt sein dürfte.

Die Kopfborsten messen 200% der entsprechenden Kobr. Im Vorderkörper mehrere Borstengruppen, die aber nie viel länger als 1/2 Körperbreite sind.

Das Seitenorgan liegt 1 Kobr. von vorne und beschreibt eine 1,5-fache Spirale. Im Umriss ist es etwas länglich kreisförmig. Mehrere (?) pränervale Bulbi sind undeutlich zu sehen.

Die Ozellen liegen auf 25% der Ösophaguslänge, der Nervenring auf 66% und die Ventraldrüse auf 150%.

Der Schwanz ist 4,5 AB. lang und verschmälert sich gleichmässig. Ganz eng mit *A. elegans* DE MAN verwandt.

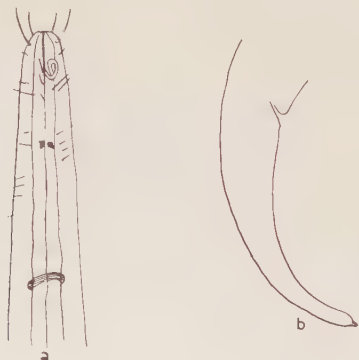


Abb. 21.

Araeolaimus longisetosus n. sp. a. Vorderende des ♀, b. Schwanz des ♀.

Ich folge hier der Anschauung, dass Araeolaimiden mit im Umriss kreisförmigem Seitenorgan zu *Araeolaimus*, mit deutlich länglichem Seitenorgan aber zu *Araeolaimoides* gestellt werden sollten. Ob es möglich ist, in Bezug auf das Seitenorgan so ähnliche Arten wie z.B. *A. filipjevi* SCHUURMANS STEKHOVEN — ADAM und *A. bioculatus* DE MAN in verschiedene Subgenera zu stellen, möchte ich eigentlich bezweifeln. Ebenso ist die Trennung zweier Subgenera *Coinonema* und *Araeolaimoides* nur auf Grund der Entfernung des Seitenorgans vom Vorderende sehr diskutabel (beides bei CHITWOOD 1936). Aber dies kann wohl nur bei persönlicher Kenntnis aller wichtiger Arten, die ich nicht besitze, entschieden werden. Vorläufig führe ich die Trennung der beiden Genera wie oben angegeben durch (s.a. WIESER 1951).

Tripyloididae

Bathylaimus longisetosus (?) (ALLGEN 1929) (Abb. 22a, b)
= *Cothonolaimus* 1. ALLGEN 1929

Bathylaimus 1. ALLGEN 1947c

juv.: $L = 0,73$, $\alpha = 29$, $\beta = 3,6$, $\gamma = 8,0$.

ALLGENS Masse (juv.): $L = 0,77$, $\alpha = 23,3$, $\beta = 3,85$, $\gamma = 8,6$



Abb. 22.

Bathylaimus longisetosus (ALLGEN). a. Vorderende des ♀, b. Schwanz des ♀.

Mit Vorbehalt stelle ich mein Exemplar zur ALLGENschen Art, die sich in einigen Merkmalen von ihm unterscheidet. Da mir aber nur ein einziges juveniles Individuum vorliegt, ist eine genaue Entscheidung nicht möglich und die Aufstellung einer neuen Art nicht gerechtfertigt.

Die Breite am Kopf beträgt 60% der Breite am Ösophagus-hinterende. Die 3 Lippen sind sehr deutlich und tief eingeschnitten, auf jeder stehen 2 Lippenborsten von $\frac{1}{3}$ der Kobr. Die 10 Kopfborsten stehen etwa $\frac{1}{2}$ Kobr. vom Vorderrand der Lippen entfernt. Die 6 längeren (2 laterale und 4 submediane) sind 1 Kobr. lang, die 4 kürzeren (4 submediane) etwa die Hälfte.

Keine Körperborsten in der Vorderregion.

Die Kutikula erscheint in der äusseren Schicht gefeldert. Diese Strukturierung beginnt auf halber Mundhöhlenlänge deutlich zu werden.

Die Mundhöhle ist 2-teilig, im Ganzen 2 Kobr. lang. Der vordere zum hinteren Abschnitt verhält sich wie 4 : 1. Der vordere Abschnitt ist zylindro-konisch, im hinteren sind dorsal und ventral 3 zahn-

artige Vorsprünge zu bemerken. Zwischen beiden Abschnitten ein Kutikularring.

Das Seitenorgan befindet sich auf Höhe des hinteren Mundhöhlenabschnittes, bildet 1 spirilige Windung und ist 25 % der Kobr. gross.

Der Ösophagus bleibt zylindrisch und ist von drüsigen Zellen umgeben. Der Nervenring liegt auf 40 % seiner Länge.

Der Schwanz ist schlank und verschmälert sich relativ wenig, nämlich auf 40 % der Breite am Anus. Er ist 6 AB. lang. Auf ihm vereinzelte Borsten. Die 3 Schwanzdrüsen sind klein und liegen kompakt hinter dem Anus.

1 Ind. aus Sampieri, 1 Meter Tiefe.

Zum Unterschied von der Originalart sind die Zähne des hinteren Mundhöhlenabschnittes viel weniger kräftig und der Schwanz ist schlanker (hierin gleicht er ganz dem von *B. australis* COBB, welche Art sich aber durch andere, wichtige Merkmale von meinem Tier unterscheidet). Beide unterschiedlichen Merkmale können aber eventuell als juvenile Merkmale aufgefasst werden. Ausserdem gibt es noch einige kleine Unterschiede, wie die etwas grössere Länge der 4 kurzen submedianen Kopfborsten, die die Unsicherheit bezüglich der Einordnung noch etwas deutlicher machen.

Es gilt aber hier, so wie überall bei freilebenden Nematoden, dass wir über die spezifische Variationsbreite nur wenig orientiert sind, so dass die Wertung von Merkmalsunterschieden bei ähnlichen Individuen immer, mit einem grossen Mass von Unsicherheit behaftet ist.

Linhomoeidae

Linhomoeus parmacramphis n. sp. (Abb. 23a-c)

♂♂ (2 Ind.): L = 2,45—2,6, α = 61,2—69,3, β = 8,5—10,4,
 γ = 14—15

♀ (4 Ind.): L = 1,07—1,5, α = 43—58, β = 6,1—8,1, γ =
10,8—13

Sampieri: 12 Individuen, Niveau bis 2 Meter Tiefe.

Sorrent: 2 Ind. 4 und 1,8 Meter.

Portovenere: 88 Ind. in allen Tiefen (Probe P-8, in der die Art 2/3 der gesamten Nematodenpopulation ausmachte, stammte aus einer Höhle).

Der Körper ist fast zylindrisch, eher in der Ösophagusregion am breitesten und sich gegen das Schwanzende allmählich und gleichmässig verschmälern.

Die Kutikula ist sehr dick, nicht geringelt.

Papillen und Lippen wurden keine gesehen. Knapp hinter dem Vorderende stehen 10 Borsten, von denen die beiden einzelnen lateralen und 4 submedianen 60% der Kobr., d.s. 17 μ lang sind. Neben den submedianen steht je eine kleine Borste, die 20% der Kobr. messen. Darauf folgen zahlreiche verstreut stehende Körperborsten, die vorne bis zu 1/2 Körperbreite lang sind und gegen das Ösophagushinterende zu kürz werden.

Die Mundöffnung ist ausserordentlich weit, darauf folgt ein trichterförmiges Vestibulum und eine niedere, etwa zylindrische eigentliche Mundhöhle, auf deren Boden kleine Zähnnchen zu be-



Abb. 23.

Linhomoeus parmacramphis n. sp. a. Vorderende, b. Ösophagusende, c. Schwanz des ♂.

merken sind. Beide Abschnitte werden durch einen Kutikularring voneinander getrennt. Ich habe allerdings Individuen gefunden, deren Mundpartie ganz verändert aussah, indem der Pharynx weit vorgeschoben wurde. Das Vestibulum verschwindet dann weitgehend.

Das Seitenorgan ist zwischen 35 und 40% der entsprechenden Körperbreite gross und 0,6 Kobr. von vorne gelegen. Es ist im Umriss kreisförmig, mit einer inneren, engen, ebenfalls kreisförmigen Öffnung, so dass in Lateralansicht der Eindruck zweier konzentrischer Kreise entsteht. Ich habe aber nirgends die Andeutung einer Spiralstruktur gesehen! Ausserdem ist zu bemerken, dass ich juvenile Tiere gefunden habe, deren Seitenorgan nur 25% der

Körperbreite mass. Da alle anderen Merkmale aber übereinstimmen, gehören sie sicher zur in Frage stehenden Art und es muss angenommen werden, dass sich die relative Grösse des Seitenorgans im Laufe der Entwicklung zu ändern vermag.

Der Ösophagus ist vorne geschwollen, verschmälert sich dann, um am Ende einen länglichen, schwachen Bulbus von $1/5$ der Gesamtlänge zu bilden. In Höhe der pharyngealen Schwellung findet sich diffuses Pigment. In der mitte liegt der Nervenring.

Auffallend sind die zahlreichen drüsenartigen Zellen, die den Ösophagus vor allem in der mittleren Partie umgeben. Etwa 2 Kobr. von vorne finden sich 2 sehr deutliche Drüsen, die vorne (in der Mundhöhle oder am Kopf?) ausmünden.

Die Ventraldrüse liegt auf 110% der Ösophaguslänge hinter dem Vorderende und mündet mit einer deutlichen Ampulle knapp vor dem Nervenring. Auch im Bereich des Mitteldarmes, zwischen ihm und der Epidermis, sind zahlreiche Drüsen zu bemerken.

Der ♂ Genitalapparat besteht aus kräftig gebogenen Spicula und einem plattenförmigen Gubernaculum mit starker dorso-kaudaler Apophyse. Die Spicula sind in der Sehne 1 AB. lang, von proximal nach distal allmählich schmaler werdend. Am Proximalende sind sie ventrad gebogen. Das Gubernaculum besteht anscheinend aus einer den Spicula dorsal anliegenden Platte. Deutlich ist aber nur die fast $20\ \mu$ lange, leicht geschwungene Apophyse, die genau dorso-kaudad zeigt.

Die Bursalmuskulatur ist deutlich.

Der Schwanz ist sehr plump, verschmälert sich am Ende auf nicht einmal $1/3$ der Breite am Anus. Er ist beim ♂ 4—4,5 AB., beim ♀ etwa 5,5 AB. lang. Dorsal liegen beim ♂ serial angeordnet 3—4 Schwanzdrüsen, während ich beim ♀ glaube 5—6 gesehen zu haben. Verstreut über den Schwanz mehrere Borsten.

Die Art unterscheidet sich von *L. macramphis* SCHUURMANS STEKHOVEN 1942a: das Seitenorgan ist kleiner (höchstens 40 statt 47%), es kommen zahlreiche Körperborsten vor, während die Kutikula der Vergleichsart anscheinend nackt ist, der Ösophagus bildet einen Bulbus, während er bei *L. macramphis* zylindrisch bleibt.

Ich möchte ausserdem die Aufmerksamkeit auf die von COBB 1920 beschriebenen Arten *Crystallonema fuscacephalum* und *simile* lenken. Es ist ohne Zweifel, dass hier richtige *Linhomoeus*-Arten beschrieben wurden, die sogar ausserordentlich nahe verwandt mit meiner und der SCHUURMANS STEKHOVENSchen Art zu sein scheinen. So vergleiche man z.B. den Spicularapparat von *Crystallonema simile* und den meiner neuen *Linhomoeus*-Art, oder das Vorderende von *C. fuscacephalum* und *Linhomoeus macramphis*. Was die erwähnten

Kristallkörper und „labial palps (?)“ bei den COBBschen Arten eigentlich sind bleibt ungewiss und kann wohl kaum Anlass zur Aufstellung eines neuen Genus geben.

Megadesmolaimus n. gen.

Dieses Genus unterscheidet sich von *Paralinhomoeus* DE MAN nur durch die Anordnung der Kopfsinnesorgane in 2 Kreisen von 6 + 4 Borsten, während sie bei jenem Genus in einem Kreis von 10 Borsten stehen. Allerdings kommen bei *Paralinhomoeus* auch Lippenpapillen vor, die ich bei meinem Genus nicht beobachten konnte. Es besteht nun die Möglichkeit, dass mein 1. Kreis von 6 winzigen aber deutlichen Borsten den Lippenpapillen von *Paralinhomoeus* entspricht und der eigentliche Kopfborstenkreis von 10 auf 4 reduziert wurde, wie wir das auch bei *Metalinhomoeus* und *Terschellingia* finden. Andererseits können die Lippensinnesorgane reduziert sein (wie bei *Desmolaimus*) und die Kopfborsten sind in 2 Kreisen angeordnet, was als primitives Merkmal anzusehen wäre. Hier kann aber der Fall eintreten, dass ein Stadium der starken Annäherung dieser beiden Borstenkreise von einem solchen der Verschmelzung generisch nicht mehr gut zu trennen ist. Dann wäre mein neues Genus wohl kaum aufrechtzuerhalten. Wie die Sachen aber bis jetzt liegen, ist die Unterbringung meiner Typusart, *Megadesmolaimus incisus*, bei *Paralinhomoeus* nicht möglich.

Ausserdem wird das Genus durch eine deutlich 2-geteilte Mundhöhle, mit vorderem schmal-zylindrischem und hinterem viereckigen, fast trapezförmigen Teil und einen diese beiden Abschnitte trennenden deutlichen Kutikularring charakterisiert. Die Kutikula ist deutlich und fein geringelt, der Ösophagus am Ende erweitert. Seitenorgan und Spicularapparat bieten im Vergleich zu anderen *Linhomoeiden* nichts Besonderes.

Um mein Genus leichter einordnen zu können, möchte ich im Folgenden die Anordnung der Kopfsinnesorgane und die Struktur der Mundhöhle bei den nächstverwandten Gattungen aus der Familie *Linhomoeidae* zusammenstellen:

Mundhöhle reduziert:

Terschellingia DE MAN. 6 Lippenpapillen + 4 Kopfborsten.

Linhoemolla COBB (= ? *Alaimonemella* ALLGEN, ? nec *Linhomoella* SCHUURMANS STEKHOVEN 1950)

Keine Papillen, 10 Kopfborsten.

Mundhöhle vorhanden, 10 oder mehr Kopfborsten in einem Kreis:

Paralinhomoeus DE MAN, 6 Papillen, Mundhöhle zylindrisch-becherförmig, oft durch Kutikularring geteilt.

Perilinhomoeus SCHUURMANS STEKHOVEN, 6 Papillen, 12 Kopfborsten (auch paralaterale paarig), Mundhöhle doppelzylindrisch mit Kut. ring.

Mundhöhle vorhanden, der eigentliche Kopfborstenkreis nur aus 4 Borsten bestehend (davor können sich aber noch andere borstenförmige Kopfsinnesorgane befinden).

Desmolaimus DE MAN, ausser den 4 Kopfborsten gar keine Sinnesorgane. Mundhöhle konisch-becherförmig mit Ring. *Eleutherolaimus* FILIPJEV, vor den 4 Kopfborsten noch weitere 4. Mundhöhle zylindrisch, ohne Ring.

Metalinhomoeus DE MAN, vor den 4 Kopfborsten nur 6 Lippenpapillen, Mundhöhle schalenförmig, ohne Ring.

Megadesmolaimus n. gen., vor den 4 Kopfborsten 6 deutliche kleine Borsten, Mundhöhle zylindrisch-trapezförmig, mit Kutikularring.

Wie man sieht, wurde eine Reihe von Linhomoeidengattungen nicht berücksichtigt, da ich hier nur die Variation in der Ausgestaltung von Mundhöhle und Kopfsinnesorganen bei einigen Genera zeigen wollte.

Megadesmolaimus incisus n. sp. (Abb. 24a-d)

♂♂: L = 1,77, α = 78, β = 15,5, γ = 22,5

♀♀ (3 Ind.): L = 2,45—2,7, α = 85,7—90, β = 19,5—20,2, γ = 17,5—19, Vu = 49,4—51,5%

13 Individuen aus Sampieri, also für das sedimentreiche Biotop typisch.



Abb. 24.

Megadesmolaimus incisus n. gen. n. sp. a. Vorderende, b. Ösophagusende, c. Schwanz des ♀, d. Schwanz des ♂.

Der Körper ist sehr lang und schlank, nur gegen das Schwanzende wesentlich verschmälert. Der Kopf ist rund, vorne leicht abgeplattet. Vorne ein Kreis von 6 kleinen aber deutlichen Borsten. $1/2$ Kobr. dahinter stehen die 4 Kopfborsten, die $1/2$ Kobr. das sind etwa $7,5 \mu$ lang sind. Getrennte Lippen wurden keine gesehen.

Die Mundhöhle besteht aus 2 Teilen: der vordere ist schmal-zylindrisch, der hintere geräumig, viereckig, fast trapezförmig. Wo beide Teile ineinander übergehen, sieht man den deutlichen Kutikularring. 2 Mundhöhlenlängen von vorne liegt das grosse Seitenorgan. Es misst $1/3$ der Kopfbreite, ist scheinbar kreisförmig und doppelt konturiert. Man findet aber bei genauer Betrachtung eine Unterbrechung des Kreises, wo sich also die spiralige Struktur des Organes anzudeuten scheint. Vor dem Seitenorgan 2 kurze, hinter ihm 2 längere Cervicalborsten.

Die Haut ist fein geringelt. Diese Ringelung beginnt knapp vor dem Seitenorgan und ist vor allem im Vorderkörper deutlich.

Der Ösophagus ist im vorderen Abschnitt gerade und schwillt im hintersten Drittel birnenförmig an, ohne jedoch einen abgesetzten Bulbus zu bilden. Die Cardia ist deutlich.

Das Ovar ist paarig.

Die Spicula sind gebogen, in der Sehne 1 AB. lang, distal spitz, proximad sich verbreiternd. Das Proximalende besitzt eine ventrale Kerbe, so dass ein nach unten gerichteter Haken entsteht. Das Gubernaculum umfasst das Spiculum am Beginn von dessen distaler Hälfte mit einem stark kutikularisierten Ring. Von diesem Ring geht eine dorsale Apophyse aus.

Der Schwanz des ♂ verschmälert sich zuerst gleichmässig und langsam, im letzten Fünftel aber abrupt und endet in einem kurzen zylindrischen Stück. Er ist 7 AB. lang. Der weibliche Schwanz verschmälert sich bis zum Ende gleichmässig und ist etwa 8 AB. lang. Das Endröhrchen ist kaum schmaler als das Schwanzende, also wenig abgesetzt und sehr kurz.

Sphärolaimidae

Sphärolaimus macrocirculoides n. sp. (Abb. 25a, b)

♂♂: L = 1,5 mm, α = ? (gequetscht), β = 5,2, γ = 10

1 Ind. Sampieri, Niveau.

Die Kutikula ist fein geringelt.

Der Kopf ist vorne abgerundet, an der Basis der Lippen umkreist ihn eine unterbrochene kutikularisierte Leiste, auf deren Höhe 6 kleine Kopfborsten von $4,5 \mu$ Länge ansetzen. Dahinter verläuft nochmals ein Ring, auf dessen Höhe der 2. Kopfborstenkreis ansetzt. Dieser besteht aus einer nicht ganz sicheren Anzahl von

Borsten (10—12) die in 6 Gruppen angeordnet sind. Die längsten messen 75% der Kobr., d.s. ca. $16\ \mu$, die kürzeren nur $2\ \mu$ weniger.

Die Mundhöhle besteht aus einem vorderen, nach vorne ziemlich stark verengtem und einem hinteren, nach hinten weniger verengtem Abschnitt mit starken Wänden. Hinter dem 2. Kopfborstenkreis wird sie von einer doppelt konturierten Leiste umkreist. Das Seitenorgan liegt dem hinteren Drittel der Mundhöhle gegenüber und ist $1/3$ der Kobr. gross. Über den ganzen Körper finden sich zahlreiche



Abb. 25.

Sphärolaimus macrociculoides n. sp. a. Vorderende des ♂, b. Schwanz des ♂

Borsten, die in der Ösophagusgegend bis zu $1/2$ Körperbreite lang sind. Der Ösophagus ist zylindrisch und bildet keinen Bulbus.

Die Spicula sind 2 AB. lang, schlank, stark gebogen und am proximalen Ende geknöpft. Sie bestehen aus einem mittleren, stark kutikularisierten Teil und einem äusseren, hüllenartigen Velum. Die Länge der paarige Gubernaculabeträcht 30% der Spiculalänge sie sind plattenförmig und liegen den Spicula lateral an. Am distalen Ende sind sie stark einwärts gebogen und bilden dort einen grösseren und einige kleinere Zähne aus.

Der Schwanz ist zuerst kegelförmig, verengt sich dann fast zylindrisch. Die Länge ist nicht sicher, da der meines einzigen Exemplares hinten abgebrochen war, jedenfalls länger als 2,5 AB. Vor dem After und über den Schwanz verstreut zahlreiche Borsten.

Meine Art ist mit *S. macrocirculus* FILIPJEV 1918/21 ganz nahe verwandt (Spicula, Seitenorgan, Mundhöhle), unterscheidet sich aber von diesem vor allem durch die längeren Kopfborsten, ausserdem durch das etwas anders geformte Gubernaculum. Auch die präanaln Ergänzungsapillen habe ich nicht auffinden können.

LITERATUR

(es wird nur die auf den Text unmittelbar bezugnehmende Literatur erwähnt)

- ALLGEN, C. - 1927a - Freilebende marine Nematoden von der Küste Tasmaniens. Zool. Anz. 73.
 ——— 1927b - Freilebende marine Nematoden von den Campbell- und Stateninseln. Nyt. Mag. f. Naturv. 66.
 ——— 1929 - Südschwedische marine Nematoden. Göteborgs K. V. V. S. Handl. Femte Följden, Ser. B, 1, Nr. 2.
 ——— 1932a - Über einige freilebende marine Nematoden aus der Umgebung der biol. Station auf der Insel Herdla. Arch. Gesch. Naturw. (Neue Folge) 1/3.
 ——— 1932b - Weitere Beiträge zur Kenntnis der marinen Nematodenfauna der Campbellinseln. Nyt. Mag. f. Naturv. 70.
 ——— 1933 - Freilebende Nematoden aus dem Trondheimsfjord. Cap. Zool. Deel IV, Afl. 2.
 ——— 1934 - Über einige freilebende Nematoden von der Südküste Schwedens. Fol. Zool. et Hydrobiol. 5/2.
 ——— 1935 - Die freilebende Nematoden des Öresundes. Cap. Zool. Deel IV, Afl. 2.
 ——— 1942 - Die freilebende Nematoden des Mittelmeeres. Zool. Jahrb. (Syst.) 76.
 ——— 1947a - On some freelifving Nematoda from Tobago. Vid. Medd. Dansk naturh. foren. 110.
 ——— 1947b - West American Marine Nematodes. ib.
 ——— 1947c - Die Nematoden-Familie Tripyloididae, ihre Arten und Verwandtschaft. Arkiv för Zoologi 39 A, Nr 15.
 BASTIAN, H. - 1865 - Monograph on the Anguillulidae or free Nematoids, Marine, Land and Freshwater. Trans. Linn. Soc. London 25.
 CHITWOOD, B. - 1936 - Some marine nematodes from North Carolina. Proc. Helm. Soc. Wash. 3. 1.
 COBB, N. - 1891 - Onyx and Dipeltis, new nematode genera with a note on Dorylaimus. Proc. Linn. Soc. N. S. Wales 6.
 ——— 1893 - Tricoma and other new Nematode genera. Ib. 8.
 ——— 1920 - One hundred new nemas. Contributions to a Science of Nematology 9. Waverly Press.
 COLMAN, J. - 1940 - On the faunas inhabiting intertidal sea-weeds. Journ. Mar. Biol. Ass. XXIV.

- DAHL, E. - 1948 - On the smaller Arthropoda of marine algae, especially in the polyhaline waters off the Swedish West Coast. Undersökningar över Öresund XXXV, Lund.
- DE CONINCK, L. - 1944 - Les Nématodes libres des eaux et des terres saumâtres. Biol. Jaarboek 11.
- DE CONINCK & STEKHOVEN 1933 - The free-living marine nemas of the Belgian coast II. Mem. Mus. Hist. nat. Belge.
- DADAY - 1901 - Freilebende Nematoden aus dem Quarnero. Term. Füzetek 24.
- DITLEVSEN, H. - 1930 - Marine freeliving Nematodes from New Zealand. Vid. Medd. Dansk naturh. Foren. 87.
- EBERTH, C. - 1863 - Untersuchungen über Nematoden. Leipzig.
- EVANS, R. - 1947 - The intertidal ecology of selected localities in the Plymouth neighbourhood. Journ. Mar. Biol. Ass. XXVII.
- FILIPJEV, I. - 1922a - Encore sur les Nematodes libres de la mer Noire. Acta Inst. agron. Staupolitana 1, Nr. 16.
- 1922b - Sur les Nematodes libres de la mer d'Azow. ib. Nr. 17.
- 1925a - Freilebende marine Nematoden aus der Umgebung von Sebastopol. Der systematische Teil, Auszug aus dem Russischen, übersetzt von Dr. H. A. Kreis, Basel. Arch. Naturgesch. 91, Abt. A, nr. 4. (Im Text als FILIPJEV 1918/21).
- 1925b - Les Nematodes libres des mers septentrionales appartenant à la famille des Enoplidae. ib. nr. 6.
- 1930 - Les Nematodes libres de la baie de la Newa et de l'extrémité orientale du Golfe de Finlande, Arch. Hydrobiol. 21.
- GERLACH, S. - 1948 - Die Nematodenbesiedlung des Sandstrandes in der Kieler Bucht. Verh. d. deutschen Zoologen in Kiel 1948.
- 1951a - Freilebende Nematoden aus Varna an der bulgarischen Küste des Schwarzen Meeres. Arch. Hydrobiol. 45.
- 1951b - Nematoden aus der Familie der Chromadoridae von den deutschen Küsten. Kieler Meeresforschungen Bd. 8, Heft 1.
- KREIS, H. - 1926 - Weiterer Beitrag zur Kenntnis der freilebenden marinen Nematoden. Arch. Naturgesch. 92, Abt. A, Nr. 8.
- 1929 - Freilebende marine Nematoden von der Nordwestküste Frankreichs (Trebeurdon, Côtes du Nord). Cap. Zool. 2/7.
- DE MAN, G. - 1878 - Contribution à la connaissance des Nematodes marins du Golfe de Naples. Tijdschr. nederl. dierk. Ver. III.
- 1888 - Sur quelques Nematodes libres de la Mer du Nord nouveaux ou peu connus. Mem. Soc. Zool. France 1.
- 1889 - Troisième note sur les Nematodes libres de la Mer du Nord et de la Manche. Ib. 2.
- 1893 - Cinquième Note etc. Ib. 6.
- MARION, A. - 1870 - Recherches zoologiques et anatomiques sur les Nematoides libres. Ann. sc. nat. zool. 13.
- MICOLETZKY, H. - 1922a - Neue freilebende Nematoden aus Suez. Sitzungsber. Akad. Wiss. Wien, Math. Kl. Abt. 1; Vol. 131.
- 1922b - Freilebende Nematoden von den treibenden Tangen der Sargassosee. Mitt. Zool. Staatsinst. Hamburg 39.
- 1924a - Weitere Beiträge zur Kenntnis freilebender Nematoden aus Suez. Sitzungsber. Akad. Wiss. Wien, Mathem. Kl. Abt. 1, Vol. 132.
- 1924b - Letzter Bericht über freilebende Nematoden aus Suez. Ib. Vol., 133.
- PEARSE and oth. - 1942 - Ecology of sand beaches at Beaufort, North Carolina. Ecol. Monogr. Durham 12.

- REMANE, A. - 1933 - Verteilung und Organisation der benthonischen Mikro-fauna der Kieler Bucht. Wiss. Meeresuntersuchungen Pr. Komm. Abt. Kiel 21.
- SCHNEIDER, W. - 1939 - Freilebende und pflanzenparasitische Nematoden. Dahl, Die Tierwelt Deutschlands, 36. Teil.
- SCHULZ, E. - 1932 - Beiträge zur Kenntnis mariner Nematoden aus der Kieler Bucht. Zool. Jahrb. (Syst.) 62.
- 1938 - Beiträge zur Morphologie und Systematik freilebender mariner Nematoden I. Kieler Meeresuntersuchungen 3.
- SCHUURMANS STEKHOVEN, J. - 1935a - Additional notes to my monographs on the free-living marine nemas of the Belgian coast etc. Mem. Mus. Hist. nat. Belg. 72.
- 1935b - Nematoda errantia. Die Tierwelt der Nord- und Ostsee, Teil Vb. Lief. 28.
- 1942a - Mediterranean freelifving marine Nematodes II and III, Camargue, Balearic, Pityusen. Mededeelingen Leyden Museum 23—24.
- 1942b Nematoden und Spongien Zool. Anz. 137.
- 1943a - Freilebende marine Nematoden des Mittelmeeres IV. Freilebende marine Nematoden der Fischereigründe bei Alexandrien. Zool. Jb. (Syst.) 76.
- 1950 - Mediterranean free-living marine Nematodes I. The bay of Villefranche. Mem. du Musée Royal Hist. nat. de Belg. 2. ser. Fasc. 37. (1950).
- , ADAM - 1931 - The free-living marine nemas of the Belgian coast I. Mem. Mus. Hist. nat. Belg. 49.
- STEINER, G. - 1915 - Freilebende marine Nematoden von der Küste Sumatras. Zool. Jb. (Syst.) 38.
- 1916 - Freilebende Nematoden aus der Barentssee. Ib. 39.
- 1918 - Neue und wenig bekannte Nematoden von der Westküste Afrikas. Zool. Anz. 50.
- 1921 - Beiträge zur Kenntnis mariner Nematoden. Zool. Jb. (Syst.) 44.
- and HÖPPLI - 1926 - Studies on the Exoskeleton of some Japanese marine Nemas. Archiv. f. Schiffs- u. Tropenhygiene 30.
- WIESER, W. - 1951 - Untersuchungen über die algenbewohnende Mikro-fauna mariner Hartböden I. Zur Ökologie und Systematik der Nematodenfauna von Plymouth. Österreichische Zoologische Zeitschrift Bd. 3, Heft 3/4

ANSCHRIFT DER VERFASSERS
Schreiberweg, 43
Wien, 19.

Bibliography

MANUAL OF PHYCOLOGY, an Introduction to the Algae and their Biology,
edited by Gilbert M. Smith, Chronica Botanica Company, Waltham,
1951.

This manual follows the series in which the Manual of Bryology and the Manual of Pteridology were published. The different chapters are written by different specialists and every chapter is followed by bibliography. This makes the perusal of the manual easy and offers the certitude that the various groups are treated with the greatest competence. However, it is not an easy task to cover the whole field of Phycology in a single volume of 375 pages. Taking for instance the History of Phycology by G. W. PRESCOTT, which occupies 11 pages, and even 9 without the bibliography, it is quite clear that it contains nothing but the broadest outline of the subject and that it can be of use to the specialists only as an introduction. The other chapters are; Classification of the Algae by G. M. SMITH, Chlorophyceae by M. O. P. IYENGAR, Euglenophyta by T. L. JAHN, Chrysophyta by F. E. FRITSCH, Pyrrophyta by H. W. GRAHAM, Phaeophyta by G. F. PAPENFUSS, Cyanophyta by F. DROUET, Rhodophyta by K. M. BREW, Fossil Algae by J. H. JOHNSON, Cytology of Algae by H. C. BOLD, Sexuality of Algae by G. M. SMITH, Pigments of Algae by H. H. STRAIN, Physiology and Biochemistry of Algae by L. R. BLINKS, Ecology of Fresh Water Algae by L. H. TIFFANY, Ecology of Marine Algae by J. FELDMANN, Plankton Algae and their Biological Significance by B. H. KETCHUM, and Appendices on Methods for Cultivation of Algae by E. G. PRINGSHEIM and on Microtechnique by D. A. JOHANSEN. After having read one or two of the above chapters, e.g. Ecology of Fresh Water Algae, it becomes obvious that the subject is being treated in such a concise way that even points of some importance are just touched. That, of course, would stimulate the reader to further studies. But, on the other hand, the information is very far from being exhaustive, and there is no point that has been treated with anything approaching completeness. To take one or two examples: in the section on the fluvatile communities many outstanding works have not even been mentioned; in that on Thermal Algae the name of VOUK is not cited, nor is that of CHAPMAN in the section on Halophytes. In the section on Epiphytes Aquatic Epiphytes are separated from Aerophytic Epiphytes. The role of the humidity and that of the running water on the stems of Phanerogams in connection with Epiphytic Algae is not even mentioned. In one single instance much detail is given, viz. about *Pleurococcus*; but just in this particular case the subject is well known to the students and so are most of the details given. It is obvious that an author as professor TIFFANY would not have forgotten so many data, should he have wanted to write a really complete survey of the ecology of Fresh Water Algae. So we must admit that only the shortness of this chapter (18 p.) is responsible for so many omissions. And the same could be said about the chapter on Ecology of Marine Algae and about the other chapters. As an introduction it is quite a valuable book to all those who want a general survey of phycology.

P. VAN OYE

LIMNOLOGY, by Paul S. WELCH, Second Edition, McGraw-Hill Book Company, Inc., New York, 1952.

In the well-known series "McGraw-Hill Publications in the Zoological Sciences", the above valuable treatise has appeared in the second edition. The book is too well known to make it necessary to give here a detailed account. It will be sufficient to say that the author has really revised the text so that the book now has 538 pages as against 471 in the first edition, which means an increase of more than 60 pages. The number of illustrations is also increased, though not much: 46 in the first edition, and 50 in the second. The bibliographical index shows an increase of more than 10 pages, and it contains all the more significant new publications. All in all, the new edition under review has been really made up to date, and the student in hydrobiology shall find here an excellent guide in the field of activity he wants to undertake. But the professional hydrobiologist, who should want to know about questions which he is not personally investigating, shall find in this book a very competent survey of all the questions making part of limnology. So that the book under review is one of those that should always be on hand in all libraries and scientific institutions at least those where limnology is being dealt with.

P. VAN OYE

ZOOGEOGRAPHY OF THE LAND AND INLAND WATERS, by L. F. DE BEAUFORT, Sidgwick and Jackson Limited, London, 1951.

The question might be asked whether this book should be reviewed in a periodical which is solely devoted to hydrobiology. The author has included in the title "inland waters", while in the text he does not speak more on the latter than on any other subject discussed in his book. On the other hand, one might perhaps regret that the illustrations are so few and that the bibliography mentions only very few new works, apart from the classical, well known books and papers. Since there has been so much done these last years in the field of zoogeography, it would seem astonishing that no more of the most recent data have been worked out in the book under review. And in the first place one regrets that the writer has not given more place in his book to the results of his own investigations on zoogeography of the inland waters of the Malayan Archipelago. It might be that in doing so he would have disturbed the balance of his book where all parts of the world had to be given attention. Still, it would be so very interesting to the readers to have more original data, especially those they cannot find in most other books on zoogeography, excepting perhaps a few that are of difficult access to the average english speaking reader.

The above remarks were made from a strictly hydrobiological point of view. It hardly needs to say that DE BEAUFORT's book has a broader significance. As a manual of zoogeography, it is to be warmly recommended to people interested in that branch of science.

P. VAN OYE

BIBLIOGRAPHY

TAYLOR, W. R. - Reproduction of *Dudresnaya crassa* Howe, Biol. Bull., 99, 1950, 272—284, 52 fig.

TAYLOR, W. R. - Field Preservation and Shipping of Biological Specimens, Turtow News, 28, 1950, 2 p.
Recommends use of salvaged 5-gallon kerosene tins.

BERZINS, B. - Observations on Rotifers and Sponges, Tr. Am. Micr. Soc., LXIX, 1950, 189—193, 7 fig.

With description of the new species *Ptygura spongicola*.

- TAYLOR, W. R. - Marine Algae from the Yucatan Peninsula (Botany of the Maya Area: Miscellaneous Papers, VII), Carnegie Inst. Wash., Publ. No 461, 1935, 115—124.
- TAYLOR, W. R. - The Algal Genus *Chrysophaeum*, Bull. Torrey Bot. Club, 79, 1952, 79.
Proposes *Chrysonephos* nov. to replace *Chrysophaeum* Taylor non Lewis and Bryan, with *Chr. Lewisii* (Tayl.) comb. nov. as type.
- TAYLOR, W. R. - Survey of the Marine Algae of Bermuda (Grant No 1179 (1949) S. 750), Year Book Amer. Philos. Soc., 1951, 167—171.
- TAYLOR, W. R. - Notes on *Vaucheria longicaulis* Hoppaugh, Madrono, 11, 1952, 274—277, 11 fig.
- TAYLOR, W. R. & A. J. BERNATOWICZ - Bermudian Marine *Vaucherias* of the Section *Piloboloideae*, Papers Mich. Aca. Sci., XXXVII, 1951 (1952), 75—85, 3 pl.
With description of *Vaucheria bermudensis* sp. nov.
- TAYLOR, W. R. - Reproduction of *Acrosymphyton ceribaeum*, Papers Mich. Aca. Sci., XXXVI, 1950 (1952), 31—37, 3 pl.
- KNUDSON, B. M. - The Diatom Genus *Tabellaria*, I. Taxonomy and Morphology, Annals of Botany, N. S., 63, 1952, 421—440, 7 fig.
Tabellaria fenestrata (Lyngbye) Kütz. has been confused with *T. quadrisepitata* nov. spec. and long specimens of *T. flocculosa* (Roth) Kütz. The new combinations *T. flocculosa* var. *asterionelloides* and *T. flocculosa* var. *geniculata* are made. *T. binalis* (Ehr.) Grun. in V. H. is reported for the first time in Britain.
- VISSERIJ-NIEUWS, 5, no 6, Oct. 1952 - From the contents: Fisheries Results. — Hatches on Luggers and Trawluggers. — What is going on on board of the "Antoni van Leeuwenhoek"? — Latest news about trawlers abroad.
- CANELLA, M. F. - Osservazioni su *Sinantherina Semibullata* (Thorpe) e su altri Flosculariaceae, Ann. Univ. Ferrara, N. S., sect. III, Biologia Animale, I, no 3, 1952, 171—257, 4 fig., 4 pl.
Observations on *Sinantherina semibullata* (Thorpe) and on other Flosculariaceae. After a general chapter, the writer relates his observations on *S. semibullata* with comparative references to other congeneric forms, with regard to morphology and organisation, the biology and the reproduction.
- CANELLA, M. F. - Contributi alla conoscenza dei Ciliati, I. Gimnostomi dei generi *Holophrya*, *Amphileptus* e *Lionotus* predatori di *Carchesium polypinum* e di altri Petirrichi Fissi, Ann. Univ. Ferrara, N. S., sect. III, Biologia Animale, I, no 1, 1951, 1—7 (abstract).
Gymnostoms of the genera *Holophrya*, *Amphileptus* and *Lionotus*, predators of *Carchesium polypinum* and of other sessile Peritrichians.
- CANELLA, M. F. - Contributi alla conoscenza dei Ciliati, II. Osservazioni morfologiche, biologiche e sistematiche su *Paradileptus estensis* sp. Contributions to the knowledge of Ciliata, II, Morphological, biological and systematical observations on *Paradileptus estensis* sp. n. and on other Trachelidae (Holotricha). A new Ciliate preying on Rotifers.
- ARNDT, W. (+) - Verzeichnis der bisher von der Schwarzen Meer-Küste Bulgariens und Rumäniens angegebenen Schwämme, Arb. Biol. Meeresstation in Varna (Bulgarien), 13/1947 (1948), 28 pp.
List of Sponges hitherto recorded from the Bulgarian and Romanian Black Sea coast.
- ARNDT, W. (+) - Wie verhält es sich mit dem Meeresvorkommen etc. des Baikalsehwammes *Lubomirskia baicalensis* (Pall.)?, Arch. f. Hydrob.,

1948, XLII, 166—175, 3 fig.

How about the presence in the sea of the Baikal Sponge *Lubomirskia baicalensis* (Pall.)? In the writer's opinion records of *L. baicalensis* from Kamchatka and Bering Seas are at least doubtful.

WATER, BODEM, LUCHT, 42e Jaarg., no 3, Oct. 1952 - From the contents: Summary of lectures by Mr J. Vink (Surface water as a factor in the spatial development in the Netherlands) and Mrs. Dr. N. L. Wibaut-Isebreë Moens (Influence of sewage-water on surface waters in the Netherlands).

SIEMINSKA, J. - The Plankton of the Artificial Lake at the Roznow Dam, Mém. Aca. Pol. Sci. & Let., Sci. Nat., no 18, 1951 (1952), 109 p., 17 fig., 22 tables.

CORLISS, J. O. - Le cycle autogamique de *Tetrahymena rostrata*, C. R. s. Aca. Sci., 235, 1952, 399—402, 4 fig.

Autogamic cyclus of *Tetrahymena rostrata*. This is the first time that autogamy was observed in hymenostomous Ciliata.

CORLISS, J. O. - Nuclear Reorganisation (Autogamy) un a species of *Tetrahymena*, Proc. Soc. Protozoologists, 3, 1952, 4.

CORLISS, J. O. - Review of the Genus *Tetrahymena*, Proc. Soc. Protozoologists, 3, 3, 1952.

T. faurei (= *T. limacis* Kozloff) described as sp. nov.

CORLISS, J. O. - On Nomenclature for Congeneric Ciliates in the *Colpidium-Glaucoma-Leucophrys-Tetrahymena* Group, Soc. Syst. Zool., News Letter no 5, 1951, 9—10.

Proposes *Tetrahymena* Furgason, 1940 as generic name for the above complex, with *T. pyriformis* (Ehrenberg, 1830) Lwoff, 1947 as generotype.

CORLISS, J. O. - Characterization of the Family TETRAHYMENIDAE nov. fam., Proc. Soc. Protozoologists, 3, 1952, 4.

Characterizes a new family Tetrahymenidae, part of the former family Frontoniidae Leucophryidae Mugard, 1948, not Leucophryidae Du-jardin, 1841 (unavailable).

BULLETIN DU CENTRE BELGE D'ETUDE ET DE DOCUMENTATION DES EAUX, no 17, 1952/III.

CENTRE BELGE D'ETUDE ET DE DOCUMENTATION DES EAUX, Bulletin mensuel, 3e année, no 28, Oct. 1952.

SIEMINSKA, J. - Czerwony śnieg spod Szpiglasowej przeleczy w Tatrach, Acta Soc. Bot. Poloniae, XXI, no 1—2, 1951, 231—233, 1 fig.

Red snow below the Szpiglasowa pass in the High Tatra. Numerous *Scotiella nivalis* (Chodat) Fritsch and a few *Chlamydomonas nivalis* Wille were found in the sample of red snow collected at the above place in 1938; colored cryovegetation of those two species was recorded for the first time in the High Tatra.

SEMINSKA, J. - *Asterionella formosa* Hassal, var. *acariodes* Lemm., Acta Soc. Bot. Poloniae, XXI, no 1—2, 1951, 235—239, 1 fig.

The writer has some doubts about the proper systematic value of Lemmermann's "variety".

STARMACH, K. - O rozmnazaniu sic krasnorosta *Hildebrandia rivularis* (Liebm.) J. Ag., Acta Soc. Bot. Poloniae, XXI, no 3, 1952, 447—474, 4 fig., 2 pl.

The reproduction of the fresh water Rhodophyceae *Hildenbrandia rivularis* (Liebm.) J. Ag.

SIEMINSKA, J. - O czerwonym zakwicie na śniegu w Tatrach, Acta Soc. Bot.

Poloniae, XXI, no 1—2, 1951, 1—4, 1 fig., 1 pl.

The red snow in Tatra, produced by the blow of the Alg *Chlamydomonas nivalis* Wille.

TEILING, E. - Evolutionary studies on the shape of the cell and of the chloroplast in desmids, Botaniska Notiser 1952, H. 3, 264—306, 5 fig.

A significant study of the chloroplast in Desmids, in the light of the modern evolutionary theories. A short description of the chloroplast in the various genera of Desmids is given. The new genus *Groenbladia* is described.

TEILING, E. - Radiation of Desmids, its origin and its consequences as regards taxonomy and nomenclature, Botaniska Notiser 1950, H. 2, 299—327, 34 fig., 4 tables.

Another important study, dealing with the origin and the evolution of the radiation of Desmids, with a tentative phylogeny of the group and some taxonomic and nomenclatorial remarks.

NEAL, G. M. - Application for the stabilisation of the name for the genus of the class Rotifera formerly known as "Pedalion" Hudson, 1871, or "Pedalia" Barrois, 1878, including a request for the use of the plenary powers to vary the type species of the genus "Hexarthra" Schmarda, 1854, and to suppress the trivial name "Polyptera" Schmarda, 1854, published in combination with that generic name, and matters incidental thereto, Bull. zool. Nomencl., vol. 6, pt. 3, Sept. 1951, 73—78.

BENTHEM JUTTING, W. S. S. VAN - On *Bankia fimbriata* Moll & Roch in driftwood washed shore on the Dutch Coast, Basteria, 16, no 3, 1952, 37—39, 4 fig.

First record of occurrence of *Bankia fimbriata* on European coasts (British Islands excepted).

GRIM, J. - Vermehrungsleistungen planktischer Algenpopulationen in Gleichgewichtsperioden, Arch. f. Hydrobiol., 1952, Suppl. Bd. XX, 238—260, 3 fig., 6 tables.

Growth of planktic algal populations during periods of balance.

CHAPMAN, V. J. - Notes on New Zealand Algae, Trans. R. Soc. N. Z., 79, pt. 1, 1951, 84—86, 2 fig.

Described as new: *Schmitziella cladophorae* and *Prasiola delicatula*

STEPANEK, M. - Testacea of the pond of Hradek at Kunratice (Prague), Acta Mus. Nat. Pragae, VIII B, 3, Zool. no 2, 1952, 55 p., 19 fig. Seven new forms are described: *Diffflugia bartosi* sp. nov., *D. oblonga angusticollis* semisp. n., *D.o. vas* semisp. n., *D. sculpturata* sp. n., *Lesqueresia spiralis combinata* semisp. n., *D.o. caudata* semisp. n., *D.o. schizocaulis* semisp. n. Important taxonomic revision of *Diffflugia oblonga* and *Lesqueresia spiralis* is made; both are considered as ultraspecies. KIRIAKOFF's taxonomic nomenclature is used.

HADZI, J. - Studien über Folliculiniden, Ac. Sc. et Art. Slov., op. 4, Inst. Biol. 2, 1951, 390 p., 57 fig.

Studies on Folliculinidae. An exceedingly complete study, comprising a special part, with descriptions of forms arranged following the structure of the shell, and a general part dealing with morphology, life cycle, cytology and classification of the group. A tentative new classification is given. Very numerous new genera and species are described.

KUFFERATH, H. - Recherches sur le plancton de la mer Flamande (Mer du Nord méridionale), Bull. Inst. r. Sci. nat. Belg., XXVI, no 29, 1950, 43 p., 40 fig.

- I. Quelques flagellés, protistes et "caetera". With description of one new genus: *Gilsonichrysis* gen. n. and of the following new forms: *Gilsonichrysis lagena* sp. n., *Skiadosphaera orfordnessensis* sp. n., *Euglena ostendensis* sp. n., *Rhynchopus littoralenensis* sp. n., *Astasia longicaudata* sp. n., *Scytomonas marina*, var. *major nova*, *Micrysthidium Gilsonii* sp. n., as well as a number of others, without a latin diagnose.
- KUFFERATH, H. - Recherches sur le plancton de la mer Flamande (Mer du Nord méridionale), *Bull. Inst. r. Sci. nat. Belg.*, XXVIII, no 10, 1952, 39 p., 37 fig.
- II. Biddulphiaeae, Proteomyxa, Rhizomastigina, Heliozoa, Amoebina. Described as new: *Actinomonas marina* sp. n., *Astrodisculus marinus* sp. n., *Actinosphaerium portuum* sp. n., *Gelatinophrys ostendensis* sp. n., *Amoeba ostendensis* sp. n., *A. hostilis* sp. n., *A. placida* sp. n., *Rhizophidium Lyngbyae* sp. n.
- NIPKOW, F. - Die Gattung Polyarthra Ehrenberg im Plankton des Zürichsees und einiger anderen Schweizer Seen, *Schw. Ztschr. f. Hydrol.*, XIV, 1, 1952, 135—181, 4 pl.
- The genus *Polyarthra* Ehrenberg in the plankton of Zurich lake and of some other Swiss lakes. Described as new: *P. dissimulans* sp. n.
- BIOLOGISKE, BIOKEMISKE, BAKTERIOLOGISKE SAMT HYDROMETRISKE UNDERSOGLER AF POLE EN 1946 OG 1947 - *Dansk Ingeniorfor., Spildevandskomiteen*, skr. no 3, 1951, 53 p., fig., tables. With an English summary. Biological, biochemical, bacteriological and hydrometric investigations of the Pole river in North Seeland, Denmark.
- KAJ BERG - The Content of Limnology Demonstrated by F. A. FOREL and August THIENEMANN on the Shore of Lake Geneva, Some Historical Remarks, *Proc. Int. Ass. theor. & appl. Limnol.*, XI, 41—57, 1951. Some remarks on earlier limnological works in various countries, with a defence of the much ignored F. A. FOREL's pioneer work.
- WALSHE, B. M. - Observations on the Biology and Behaviour of Larvae of the Midge *Rheotanytarsus*, *J. Quekett Micr. Cl.*, (4) III, no 3, 1950, 171—178, 2 fig.
- JOHNSON, D. S. - *Geriodaphnia setosa* Matile, en for Danmark ny Dafnia-art, reprint.
- First danish record of *Geriodaphnia setosa*.
- WALSHE, B. M. - The feeding habits of certain Chironomid larvae (subfamily Tendipedinae), *P. Z. S.*, 121, I, 63—79, 1951, with 6 fig.
- WALSHE, B. M. - The function of haemoglobin in relation to filter feeding in leaf-mining Chironomid larvae, *J. exper. Biol.*, 28, no 1, 57—61, 1951, with 1 fig.
- HANSEN, K. - The Geology and Bottom Deposits of lake Tystrup So, Zealand, *Danm. Geol. Undersog.*, II, no 76, 1950, 52 p., 23 fig., 1 map.
- MACK, B. - Morphologische und entwicklungsgeschichtliche Untersuchungen an Chrysophyceen, *Öst. Bot. Ztschr.*, 98/3, 1951, 249—279, 3 fig.
- Morphological and cytological investigations on Chrysophyceae. Described as new: *Dinobryon sertularia* EHRENB., var. *vindobonensis* var. n., *Chrysococcus triporus* sp. n., *Lagymion globosum* sp. n., *Uroglena notabilis* sp. n., *Chrysolykos planctonicus* n. gen. n. sp.
- McHUGH, J. L. - The food of Albacore (*Germo alalunga*) off California and Baja California, *Bull. Scripps Inst. O ceanogr.*, 6, no 4, 161—172, 4 fig., 1952.

Examinations of more than 300 stomach contents showed that the species feeds on numerous, mostly small organisms, chiefly fish, and further on squids. There is some seasonal variation, fish is more abundantly eaten in the early part of the fishing season. Only fish that are feeding on the surface are taken. Food composition is very similar both in the eastern Pacific and in the eastern Atlantic.

- SÖRENSEN, I. - An Investigation of some factors affecting the Upstream migration of the Eel, *Inst. Fresh-Water Res.*, Rep. no 32, 1951, 126—132, 2 fig.
- HASLER, A. D., O. M. BRYNILDSON & W. T. HELM - Improving conditions for Fish in brown-water bog lakes by alkalization, *J. Wildlife Management*, 15, no 4, 1951, 347—352, 2 fig.
- DECLÔTRE, L. - Rhizopodes de la station de Tiaroye (Sénégal), *Conf. Int. Afric. Occ. Bissau, III*, 2a, 1951, 101—110, 14 fig.
Annotated list of Rhizopods from Tiaroye station near Dakar.
- IRENÉE-MARIE, Frère - Desmidiées de la région de Québec, *Nat. Can.*, LXXIX, no 1, 1952, 11—45, 1 pl.
This is the fourth part of the excellent work by Brother Irénée-Marie on the Desmidian flora of the Quebec region. It contains some small genera (including *Pleurotaenium* and *Arthrodesmus*). Described as new: *Arthrodesmus bucerius* n. sp. A note on *Closterium cuspidatum* BAILEY is appended.
- OHLE, W. - Die hypolimnische Kohlendioxyd-Akkumulation als produktionsbiologischer Indikator, *Arch. Hydrobiol.* 46, 2, 1952, 153—285, 3 fig., 6 tables.
The hypolimnic accumulation of carbon-dioxyde as an indicator of biological productivity.
- BERZINS, B. - Notes on the Feeding of some Rotifera, *J. Quekett Microsc. Cl. (4) III*, no 5, 1952, 334—336, 1 fig.
- BERZINS, B. - Contribution to the knowledge of the Marine Rotatoria of Norway, *Univ. Bergen Arb.* 1951, Nat. r. no 6 (*Publ. Biolog. Station* 3), 1952, 11 p., 5 fig.
With notes on 6 species new to Norway and on *Pseudonotholca japonica* MARUKAWA.
- BARDACH, J. E. - Changes in the Yellow Perch population of lake Mendota, Wisconsin, between 1916 and 1948, *Ecology*, 32/4, 1951, 719—728, 1 fig., 4 tables.
During the period under review the number of Yellow Perch in lake Mendota has decreased in a proportion of 4,3 to one; but on the other hand, the average weight of adult perch has increased in a proportion of 3,6 to one, the increase having taken place especially between 1939 and 1948. As factors having controlled these changes, the writer cites repeated epizootics, temporary reduction in the number of a competing species and, although in a lesser measure, fishing pressure.

Dr W. JUNK, PUBLISHERS, THE HAGUE, NETHERLANDS

SYMPOSIA

of the

IXth international congress of entomology
(Amsterdam, August 17—24, 1951)

1953. 8°. 364 p.w. 107 fig. and 2 plates f 20.—

Contents: The male genital apparatus of insects and its significance for taxonomy — Seven problems of zoological nomenclature — Experimental aspects of metamorphosis — The physiological relations between insects and their host plants — Biology of reproduction and care for progeny — Distribution of insects and climate of the past — Theoretical and practical phenology — Regulation of population density in forest insects — Epidemiology of tropical and subtropical insects — The *culex pipiens* complex — Organic phosphorus and systemic insecticides — Development of resistance to insecticides in houseflies — The value of some taxonomical characters for the classification of spiders — Index of authors and papers.

PHYSIOLOGIA COMPARATA ET OECOLOGIA

AN INTERNATIONAL JOURNAL OF
COMPARATIVE PHYSIOLOGY AND ECOLOGY

EDITED BY:

J. TEN CATE, Amsterdam

R. CHAUVIN, Paris

S. DIJKGRAAF, Utrecht

M. FLORKIN, Liège

M. FONTAINE, Paris

H. HEDIGER, Basel

B. A. HOUSSAY, Buenos Aires

C. W. MENG, Peiping

C. F. A. PANTIN, Cambridge

CHR. ROMIJN, Utrecht

P. SAWAYA, São Paulo

P. F. SCHOLANDER, Swartmore

E. J. SLIJPER, Amsterdam

H. J. VONK, Bogor

J. H. WELSH, Cambridge, Mass.

C. A. G. WIERSMA, Pasadena

J. DE WILDE, Amsterdam

G. M. YONGE, Glasgow

Current issue: Vol. III f 36.—

CONTENTS

MESSIKOMMER, EDW. Beitrag zur Kenntnis der Algenflora des Urner Reusstales (Zentralschweiz)	1
MACAN, T. T. The Corixidae (Hemipt.) of some Danis lakes	44
JAECKEL, S. Zur Kenntnis der Meeres- und Brackwasser-Mollusken von Varna (Bulgarien)	70
MARGALEF, R. Modifications induced by different temperatures on the cells of <i>Scenedesmus obliquus</i> (Chlorophyceae) . .	83
SLÁDEČEK, VLADIMÍR. The first whole state's working conference of Czechoslovakian hydrobiologists	95
LINDBERG, K. Un Cyclopide (Crustacé copépode) troglobie de Madagascar. Avec remarques sur un groupe de Cyclopidés très évolués, cavernicoles et musicoles	97
NOEL, MARTHA S. Animal ecology of a New Mexico springbrook	120
LUND, J. W. G. Contributions to our Knowledge of British Algae.	136
WIESER, WOLFGANG. Untersuchungen über die algenbewohnende Mikrofauna mariner Hartböden III. Zur Systematik der freilebenden Nematoden des Mittelmeeres. Mit einer ökologischen Untersuchung über die Beziehung zwischen Nematodenbesiedlung und Sedimentreichtum des Habitats. . . .	144
Bibliography	218

Prix de souscription d'un volume (env. 400 p. en 4 fasc.) . . fl. holl. 40.—

Subscription price for the volume (about 400 pp. in 4 parts) Dutch fl. 40.—

Abonnement pro Band (ca. 400 Seiten in Heften) Holl. fl. 40.—